



# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **RELAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAIS ESTÁTICAS, PRESENÇA DE MORDIDAS CRUZADAS E/OU ABERTAS E A OCORRÊNCIA DE LESÕES NÃO-TRAUMÁTICAS EM JOVENS ATLETAS**

Trabalho submetido por  
**Ana Marta Bernardo Toureiro**  
Para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**outubro de 2015**





# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **RELAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAIS ESTÁTICAS, PRESENÇA DE MORDIDAS CRUZADAS E/OU ABERTAS E A OCORRÊNCIA DE LESÕES NÃO-TRAUMÁTICAS EM JOVENS ATLETAS**

Trabalho submetido por  
**Ana Marta Bernardo Toureiro**  
Para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Prof. Doutora Catarina Godinho**

e coorientado por  
**Prof. Doutor Filipe Melo**

**outubro de 2015**



## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Prof. Doutora Catarina Godinho, por aceitar e me ajudar na escolha deste projeto, pela sua enorme disponibilidade e dedicação, onde esteve sempre presente e atenta, pela ajuda imprescindível e por acreditar em mim e no meu trabalho.

Ao meu co-orientador, Prof. Doutor Filipe de Melo, pela ajuda que me prestou e por tornar possível a realização deste trabalho, graças à plataforma disponibilizada para este projeto. Agradeço também Faculdade de Motricidade Humana (FMH) pela sua cedência.

Ao Prof. Doutor Luís Proença, pelo grande auxílio e orientação na parte da análise estatística, onde demonstrou uma grande disponibilidade e pedagogia para me ajudar.

A todos os responsáveis do Futebol Clube Barreirense e Centro Recreativo e Cultural da Quinta dos Lombos que tornaram possível a realização deste trabalho, e a todas as crianças/adolescentes atletas que demonstraram uma disponibilidade incansável.

À minha família que sempre me apoiou incondicionalmente. Aos meus pais por me proporcionarem a minha formação nesta instituição, a todos os sacrifícios que sempre fizeram por mim, onde nunca me faltaram em nada, e sempre acreditaram em mim e na minha dedicação ao curso. Às minhas irmãs, Margarida e Madalena, pela vossa paciência, ajuda e apoio durante este percurso. Obrigada por me ajudarem sempre que precisei, nomeadamente no inglês. Aos meus avós que sempre estiveram presentes e disponíveis para me ajudar, obrigada pela vossa preocupação e apoio.

A todos os meus colegas e amigos que sempre me apoiaram e incentivaram, pelo apoio, força e ajuda nesta etapa. Obrigada por acreditarem em mim e no meu trabalho. Obrigada pela vossa amizade.

Ao João, por todo o apoio, disponibilidade e ajuda neste percurso. Obrigada por teres estado sempre presente, sempre pronto a ajudar-me. Obrigada pela imprescindível e incansável colaboração que, literalmente, me prestaste, sem ti teria sido tudo muito mais difícil. Obrigada pelo teu carinho e amor, pela força e motivação que sempre me deste. Foste muito importante. Obrigada por acreditares em mim.

A Deus nosso Senhor, que esteve sempre comigo e me ajudou em todos os momentos.



## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar se a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas (MC e/ou MA) afetam a postura estática de jovens atletas e se existe alguma associação com a incidência de Lesões desportivas Não-traumáticas.

**Materiais e Métodos:** Procedeu-se à avaliação intra-oral, para se observar a presença de MC e/ou MA, e à avaliação posturográfica estática a atletas com idades compreendidas entre 11-19 anos. Os parâmetros posturográficos analisados foram a Área total de oscilação do Centro de Pressão (CP), a Distância total percorrida pelo CP e a distribuição da Pressão Plantar ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML). Aplicou-se ainda um questionário que permitindo caracterizar a amostra e registar a incidência de Lesões Não-traumáticas.

**Resultados:** A amostra deste estudo foi de 166 atletas (124 do sexo masculino; 42 do sexo feminino), onde 29 (17,5%) apresentaram MC e/ou MA (11 MC Posterior Unilateral Direita (MCPU Direita); 4 MCPU Esquerda; 5 MC Posterior Bilateral (MCPB); 1 MC Anterior (MCA); 8 MA Anterior (MAA)). Não foram encontradas associações significativas entre a presença de MC e/ou MA e os parâmetros de avaliação posturográficos comparativamente aos indivíduos sem MC e/ou MA. Relativamente à ocorrência de Lesões Não-traumáticas também não se revelaram diferenças entre estes 2 grupos. Contudo, na amostra com MC e/ou MA, observou-se uma associação significativa referentemente à Distância total percorrida pelo CP entre os atletas com MCPU Direita e MCPB, e MCPU Esquerda e MCPB.

**Conclusões:** A Distância total percorrida pelo CP foi significativamente inferior nos atletas com MCPB que nos com MCPU Direita e Esquerda. Observou-se que a presença de MCPB parece influenciar uma maior predisposição para a ocorrência de Lesões Não-traumáticas, contudo estes dados devem ser confirmados em futuros estudos para se analisar com mais clareza a relação entre o sistema estomatognático, a postura e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas.

**Palavras-chave:** Mordida Cruzada, Mordida Aberta, Posturografia, Lesões Não-Traumáticas





## **ABSTRACT**

**Objectives:** To evaluate if the presence of a crossbite and/or an open bite (CB and /or OB) may affect the static posture of young athletes or if it's associated with the occurrence of Non-traumatic sports Injuries.

**Methods and Materials:** With the purpose of observing the presence of CB and/or OB, as well as static posturography, an intra-oral evaluation was preceded in athletes between the ages of 11-19 years. The posturographic variables analyzed were Total Area of the Centre of Pressure (CP), CP's Total Distance and the distribution of anterior-posterior (AP) and medial-lateral (ML) plantar pressure, for a period of 20 seconds. It was also implemented a questionnaire which allowed the sample characterization and to assess the occurrence of Non-traumatic Injuries for each athlete.

**Results:** This study's sample involved 166 athletes (124 males; 42 females), of which 29 (17,5%) presented CB and/or OB (11 Right Unilateral Posterior CB (Right UPCB); 4 Left UPCB; 5 Bilateral Posterior CB (BPCB); 1 Anterior CB (ACB); 8 Anterior OB (AOB)). No significant associations between the presence of CB and/or OB and the analyzed posturographic variables were found when compared with individuals without CB and/or OB. Regarding the occurrence of Non-traumatic Injuries, statistical analysis didn't identify any differences amongst these two groups. Nonetheless, within the sample with CB and/or OB, a significant association was observed regarding CP's Total Distance between the athletes with Right UPCB and BUPCB, and Left UPCB and BPCB.

**Conclusion:** CP's Total Distance was significantly inferior in BPCB than Right and Left UPCB. It was observed that BPCB appears to influence a greater predisposition for the occurrence of Non-traumatic Injuries, although these data should be confirmed in future studies to examine clearer the relationship between the stomatognathic system, the posture and the occurrence of Non-traumatic Injuries.

**Key words:** Crossbite, Open bite, Posturography, Non-traumatic Injuries



## ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	18
1. Mordida Cruzada .....	19
1.1. Definição .....	19
1.2. Classificação.....	19
1.3.Etiopatogenia e Prevalência .....	20
1.4. Mordida Cruzada Posterior .....	20
1.5. Mordida Cruzada Anterior .....	27
2. Mordida Aberta .....	30
2.1. Definição .....	30
2.2. Classificação.....	30
2.3. Etiologia .....	30
2.4. Diagnóstico.....	30
2.5. Mordida Aberta Anterior.....	31
2.6. Mordida Aberta Posterior.....	38
3. Postura e Equilíbrio .....	40
3.1. Definição .....	40
3.2. Equilíbrio Estático e Dinâmico .....	41
3.3. Elementos fundamentais do controlo postural .....	42
3.4. Métodos para avaliar o equilíbrio.....	43
4. O Sistema Estomatognático e a Postura Corporal .....	49
4.1. Teoria Neurofisiológica.....	51
4.2. Teoria Biomecânica.....	54
4.3. Relação entre o Sistema Estomatognático e a Postura.....	55
4.4. Relação entre a Mordida Cruzada e a Postura.....	57
MATERIAIS E MÉTODOS.....	63
1. Tipo de Estudo.....	63

1.1. Caracterização .....	63
1.2. Considerações éticas e científicas .....	63
1.3. Local do estudo .....	64
1.4. Critérios de inclusão/exclusão.....	64
1.5. Material utilizado no estudo.....	64
1.6. Critérios de recrutamento da amostra - considerações éticas.....	65
1.7. Questionário .....	66
1.8. Observação Clínica Intra-oral .....	66
1.9. Análise Posturográfica .....	66
2. Análise Estatística.....	67
RESULTADOS .....	68
1. Agrupamento da amostra .....	68
2. Género.....	68
3. Associação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e a presença de Mordida Cruzada e/ou Aberta. ....	69
4. Associação entre a assimetria na Distribuição da Pressão Plantar no plano Médio-Lateral e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas. ....	69
5. Associação entre a assimetria na distribuição da Pressão Plantar no sentido Ântero-Posterior dos pés direito e esquerdo e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.....	71
6. Comparação da Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com e sem presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas. . <b>Erro! Marcador não definido.</b>	
7. Comparação da Distância total percorrida pelo centro de pressão dos atletas com e sem presença de Mordidas Cruzadas e/ou Mordidas Abertas .....	72
8. Comparação da Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com e sem história de Lesões Não-Traumáticas..... <b>Erro! Marcador não definido.</b>	
9. Comparação da Distância total percorrida pelo centro de pressão em função da ocorrência de Lesões Não-Traumáticas. ....	73

10. Comparação entre a Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas ou Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.....	73
11. Comparação entre a Distância total percorrida pelo centro de pressão dos atletas com Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.....	74
12. Comparação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior .....	75
13. Comparação entre os valores médios da Pressão Plantar total aplicada no apoio Esquerdo com a presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.....	76
DISCUSSÃO .....	78
CONCLUSÕES .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
BIBLIOGRAFIA .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema representativo da classificação da Mordida Cruzada de acordo com a sua localização.....	19
Figura 2- A: Relação transversal normal entre molares; B: Mordida em Tesoura/Síndrome de Brodie/ Mordida Cruzada Vestibular entre molares; C: Mordida Cruzada (lingual) entre molares (Adaptado de: Moyers 1991) .....	20
Figura 3- Mordida Cruzada Posterior Unilateral direita.....	21
Figura 4- Mordida Cruzada Posterior Bilateral .....	21
Figura 5- 1: Mordida Cruzada Posterior Dentária – dentes inclinados para dentro e largura apropriada do palato (distância $AB = CD$ ); 2: Mordida Cruzada Posterior Esquelética – largura inadequada do palato (distância $AB < CD$ ) (Adaptado de: Proffit et al., 2007) .....	22
Figura 6- Desvio da linha média inferior (para a direita) em máxima intercuspidação (Adaptado de: Locks et al., 2008).....	24
Figura 7- Na posição de RC observam-se linhas médias dentárias coincidentes; ausência de Mordida Cruzada Posterior e contacto prematuro do 1.3 -Mordida Cruzada Funcional. (Adaptado de: Locks et al., 2008).....	24
Figura 8- Mordida Cruzada Anterior dos incisivos laterais superiores .....	27
Figura 9- Mordida Cruzada Anterior em que ambos os incisivos centrais estão cruzados e os laterais ainda não erupcionaram; relação molar classe I, sem problemas esqueléticos associados (Ulusoy & Bodrumlu, 2013) .....	27
Figura 10- Mordida Cruzada Anterior esquelética – Classe III esquelética. Pode-se observar neste caso uma relação molar classe III.....	27
Figura 11- Mordida Aberta Anterior num rapaz de 12 anos .....	32
Figura 12- Mordida Aberta Anterior num adolescente de 16 anos.. .....	32
Figura 13- Fotografias intraorais de uma Mordida Aberta Posterior Bilateral (Adaptado de: Ahn et al., 2012) .....	39
Figura 14- O controlo da postura depende da resposta dos sistemas visual, somatosensorial (propriocepção – músculos, articulações e tendões) e vestibular .....	40
Figura 15- Equilíbrio Estático .....	42
Figura 16-Equilíbrio Dinâmico: a base de suporte do corpo está assente sobre uma superfície instável .....	42

Figura 17- Equilíbrio quase estático: a projeção vertical do Centro de Gravidade (CG) coincide com o Centro de Pressão (CP) .....	45
Figura 18- A figura da esquerda apresenta o CP desalinhado com o CG, está portanto em desequilíbrio; contrariamente, a figura da direita apresenta-se em equilíbrio.....	45
Figura 19- Estabilograma (Adaptado de Duarte & Freitas, 2010) .....	45
Figura 20- Estatocinesigrama (Adaptado de Duarte & Freitas, 2010) .....	45
Figura 21- Plataforma de Pressão (RSscan footscan) (www.footscanusa.com) .....	47
Figura 22- Plataforma de Forças .....	47
Figura 23- Linha contínua: base de suporte; linha tracejada: elipse que representa os limites da estabilidade médios e médias das elipses que descreve a oscilação do centro de pressão (CP) durante a postura ereta quase estática, durante 40s .....	48
Figura 24- Consequências anatómicas resultantes de uma mastigação unilateral (Adaptado de Barata Caballero, Mencía Marrón, & Durán Porto, 2007). .....	59
Figura 25- Sequência utilizada na avaliação dos atletas. Após preenchimento de um questionário, realizava-se uma avaliação intra-oral observacional e, por fim, efetuava-se a avaliação posturográfica .....	65
Figura 26- Pressão plantar do reto pé e ante pé de um atleta na posição ereta quase estática. Verificam-se algumas discordâncias na percentagem de peso distribuído por ambos os apoios, e nas diferentes zonas – Plataforma de pressão RSscan footscan.....	67
Figura 27- Atleta antes de começar a análise posturográfica. A plataforma RSscan footscan apresenta umas marcações que servem de referência à posição adequada da colocação dos pés. ....	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Número de atletas com e sem Mordida Cruzada e/ou Aberta (figura da esquerda) e o número de atletas com Mordida Cruzada e/ou Aberta, com a respetiva divisão de cada tipo de mordida (figura da direita) .....	68
Gráfico 2- Distribuição da amostra por género .....	68



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios de classificação da severidade de uma Mordida Aberta Anterior (adaptado Proffit et al., 2007).....	31
Tabela 2- Associação entre a ocorrência de Lesões Não-traumáticas e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.....	69
Tabela 3- Associação entre a distribuição da Pressão Plantar entre os pés esquerdo e direito com uma assimetria na distribuição do peso pelos apoios superior ou igual a 5%, 10%, 15%, 20% e 25% e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas. ....	70
Tabela 4- Diferença entre os valores médios da distribuição da Pressão Plantar Ântero-Posterior (ante pé - retro pé) dos apoios esquerdo e direito entre os atletas com e sem Mordida Cruzada e/ou Aberta .....	71
Tabela 5-Comparação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas cruzadas e/ou Abertas.....	72
Tabela 6- Comparação entre o valor médio da Distância total percorrida pelo centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas cruzadas e/ou Abertas.....	72
Tabela 7- Comparação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas .....	73
Tabela 8- Comparação da Distância total média percorrida pelo centro de pressão (CP) e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas .....	73
Tabela 9- Relação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e as Mordidas Abertas Anteriores.....	74
Tabela 10- Comparação entre o valor médio da Distância total percorrida pelo centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e as Mordidas Abertas Anteriores .....	75
Tabela 11- Comparação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e Mordidas Abertas Anteriores .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 12- Comparação entre os valores médios da Pressão Plantar total aplicada no apoio Esquerdo e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral), e as Mordidas Abertas Anteriores .....	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ATM – Articulação temporomandibular

CG – Centro de gravidade

CP – Centro de pressão

ECM – Esternocleidomastóideo

III – Nervo oculomotor

IV – Nervo troclear

MA – Mordida aberta

MAA – Mordida aberta anterior

MAAD – Mordida aberta anterior dentária

MAAE – Mordida aberta anterior esquelética

MAP – Mordida aberta posterior

MC – Mordida cruzada

MCA – Mordida cruzada anterior

MCP – Mordida cruzada posterior

MCPB – Mordida cruzada posterior bilateral

MCPU – Mordida cruzada posterior unilateral

MIC – Máxima intercuspidação

MNT – Núcleo sensorial mesencefálico do nervo trigêmeo

RC – Relação cêntrica

SNC – Sistema Nervoso Central

SS – Sistema estomatognático

VI – Nervo Abducente



## **INTRODUÇÃO**

A relação entre o sistema estomatognático (SS) e a postura tem sido discutida e investigada, não existindo ainda um consenso entre ambos. No entanto, muitos estudos sugerem que existe uma relação estreita entre estas duas variáveis (Amat, 2009). As mordidas cruzadas (MC) e as mordidas abertas (MA) são maloclusões do plano horizontal e frontal, respetivamente, que podem afetar/influenciar outras estruturas do corpo humano (Barata Caballero, Mencía Marrón, & Durán Porto, 2007; Proffit, Fields, & Sarver, 2007; Planas, 2013). Este trabalho procura primeiramente relacionar a presença de MC e/ou MA com a alteração do equilíbrio estático comparativamente aos indivíduos sem a presença dessas maloclusões; ou seja, estudar se estas duas maloclusões têm influência sobre a postura.

A ocorrência de lesões desportivas não-traumáticas em atletas é uma prática recorrente. Sabe-se que as lesões não-traumáticas, como o próprio nome indica, são originadas sem a intervenção de “terceiros”, ou seja, não é um choque com outro atleta ou objeto, ou uma entrada ríspida de um adversário que são os causadores dessa lesão, mas sim quando o próprio atleta se lesiona “sozinho” (sem qualquer fator agressor externo), como são exemplos as entorses, as roturas, as tendinites, lombalgias, pubalgias, etc. (Horta, 2010). Neste sentido, a alteração da postura estática de um atleta pode promover a ocorrência deste tipo de lesões.

O segundo objetivo deste estudo passa, então, por analisar se a alteração da postura estática de um atleta está relacionada com a maior ocorrência de lesões não traumáticas (partindo do pressuposto que a presença de MC e/ou MA afeta a postura/equilíbrio dos atletas, de modo a que essa alteração do equilíbrio seja um fator causal relevante para o aumento da frequência desse tipo de lesões).

Realizou-se uma breve revisão bibliográfica sobre as variáveis em estudo. Primeiramente caracterizamos as MC e/ou MA; seguidamente apresentamos um enquadramento teórico sobre a caracterização da postura/equilíbrio do ser humano e sobre as lesões não-traumáticas no desporto; por último, é apresentada a relação existente entre o SS e a postura corporal. Após esta apresentação do “estado da arte” sobre os temas em estudo e da sua relação são apresentados os materiais e métodos da

investigação realizada, seguindo-se a apresentação e discussão dos resultados; por fim são exibidas as conclusões a que este estudo permitiu chegar.

## 1. Mordida Cruzada

### 1.1. Definição

Relação vestibulo-lingual anormal de um ou vários dentes com o dente oponente (Moyers, 1991; American Association of Orthodontics Glossary, 2012); ou seja, numa MC a posição de um ou mais dentes maxilares está por lingual/palatino em relação aos seus oponentes mandibulares (Zegan, Dascalu, Mavru, & Golovcencu, 2015).

### 1.2. Classificação

Podemos ter uma MC de um ou mais dentes e quanto à sua localização divide-se em Anterior (entre os incisivos superiores e inferiores) e/ou Posterior (a partir dos caninos, inclusive). Em relação à Mordida Cruzada Posterior (MCP), esta pode ser ainda Unilateral (MCPU) ou Bilateral (MCPB) (figura 1) (Zegan et al., 2015).

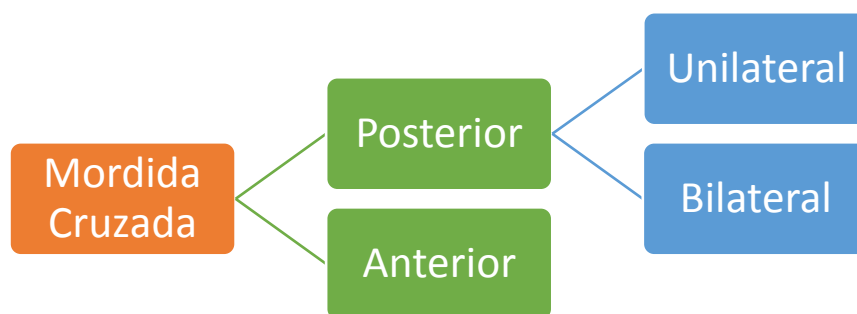


Figura 1 - Esquema representativo da classificação da Mordida Cruzada de acordo com a sua localização.

Estamos, portanto, perante uma maloclusão no plano transversal, quando se trata de uma MCP, e no plano sagital, quando se trata de uma mordida cruzada anterior (MCA) (Moyers, 1991).

A MC é a única maloclusão que exige um tratamento precoce antes que se sucedam discrepâncias maxilares (Zegan et al., 2015).

Existem dois diferentes grupos de MC: a MC lingual (ou palatina) - quando as cúspides vestibulares dos dentes superiores estão por lingual em relação às cúspides

vestibulares inferiores; e a MC vestibular ou em Tesoura, também conhecida como Síndrome de *Brodie* – quando as cúspides palatinas dos dentes superiores posteriores ocluem na sua totalidade por vestibular em relação às cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores (figura 2) (Moyers, 1991; Marla & Parameswaran, 2014).

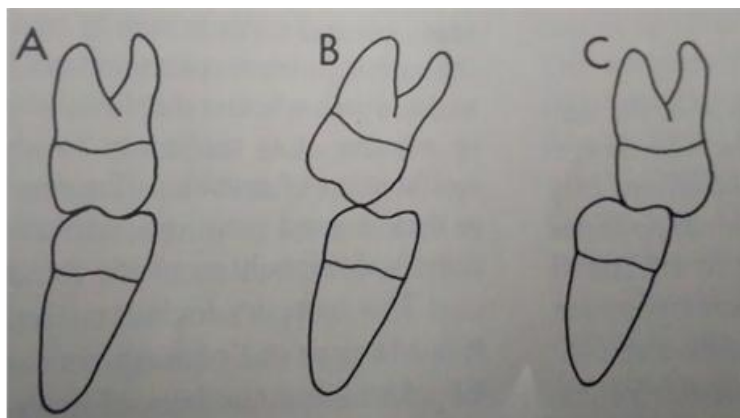


Figura 2- A: Relação transversal normal entre molares; B: Mordida em Tesoura/Síndrome de *Brodie*/Mordida Cruzada Vestibular entre molares; C: Mordida Cruzada (lingual) entre molares (Adaptado de: Moyers, 1991).

Neste estudo apenas se considerou a MC lingual, portanto será abordada apenas esta.

### **1.3. Etiopatogenia e Prevalência**

Dependendo do grupo racial, da idade e do tipo de MC, a frequência com que ocorre na população está entre os 2,2-2,3% (Zegan et al., 2015).

A etiopatogenia da MC, ainda é desconhecida (Zegan et al., 2015).

### **1.4. Mordida Cruzada Posterior**

Estamos perante uma MCP quando os dentes maxilares, a partir do canino, estão posicionados lingualmente em relação aos seus oponentes mandibulares (figuras 3 e 4) (Proffit et al., 2007).



Figura 4- Mordida Cruzada Posterior Unilateral direita.



Figura 3- Mordida Cruzada Posterior Bilateral.

A MCP é uma alteração oclusal transversal (Moyers, 1991), independente dos planos vertical e sagital, logo podemos ter uma MC simultaneamente com uma sobremordida ou MA e com as classes I, II ou III de *Angle* (Barata Caballero et al., 2007).

#### 1.4.1. Classificação

As MC podem ser classificadas conforme a sua etiologia em Dentária, Muscular/Funcional e Esquelética (Moyers, 1991; Caridi & Galluccio, 2014):

- a) Dentária: Envolve apenas a inclinação de um ou mais dentes em que a largura do palato é apropriada (ver figura 5) (Proffit et al., 2007).
- b) Muscular ou Funcional: Ocorre um desvio adaptativo da mandíbula, a fim de evitar contatos prematuros em máxima intercuspidação (MIC), como consequência de uma interferência dentária (Moyers, 1991; Binder, 2004; Proffit et al., 2007; Locks et al., 2008; Caridi & Galluccio, 2014).
- c) Esquelética ou Óssea: Quando ocorrem alterações no crescimento e/ou morfologia óssea na maxila ou mandíbula. Pode ocorrer um crescimento assimétrico do osso maxilar ou mandibular; ou suceder-se uma discrepância de crescimento dos arcos mandibular e maxilar, ficando perante uma mandíbula muito larga ou um maxilar constricto, resultando numa largura óssea desarmoniosa entre ambas (ver figura 5) (Moyers, 1991).

Também existe a possibilidade de uma MC poder incluir a combinação de componentes dentários, musculares/funcionais ou esqueléticas (Caridi & Galluccio, 2014). Proffit et al. (2007) enumera ainda outra divisão desta classificação – Dento-

alveolar - quando existe uma constrição da maxila, contudo sem um aprofundamento da abóbada palatina, e uma inclinação dos dentes e respectivos alvéolos para lingual.

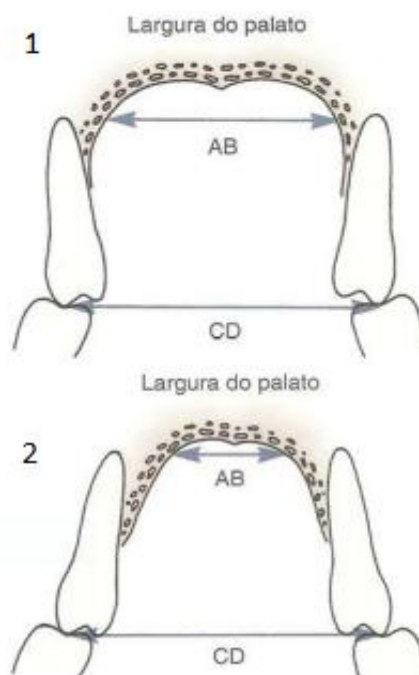


Figura 5- 1: Mordida Cruzada Posterior Dentária – dentes inclinados para dentro e largura apropriada do palato (distância AB= CD); 2: Mordida Cruzada Posterior Esquelética – largura inadequada do palato (distância AB <CD) (Adaptado de: Proffit et al., 2007).

#### **1.4.2. Etiologia**

A etiologia da MCP é multifatorial, podendo ser originada por diversas causas (Almeida et al., 2012). Locks et al. (2008) referem que hábitos posturais incorretos, a respiração oral, as interferências oclusais, os hábitos orais deletérios, certas anomalias congénitas, a migração do gérmen do dente permanente, a falta de espaço nos arcos dentários (discordância entre o tamanho do arco e o tamanho do dente), a perda precoce ou a retenção prolongada de decíduos e as fissuras palatinas são prováveis causadores de uma MCP.

Primozic, Franchi, Perinetti, Richmond, & Ovsenik (2013) afirmam que a respiração oral, a sucção digital e certos hábitos de deglutição podem promover a constrição do maxilar superior numa MCPU funcional; embora não tenham encontrado uma correlação entre os hábitos de sucção ou os padrões respiratórios e a atresia do maxilar superior em indivíduos com MCPU funcional. Comparativamente ao efeito



entre a sucção digital e o uso de chupetas existe evidência de um aumento da prevalência de uma MCP com a utilização de chupetas (Proffit et al., 2007).

### **1.4.3. Mordida Cruzada Posterior Funcional**

Na MCP funcional sucede-se um desvio adaptativo da mandíbula, com o objetivo de evitar contatos prematuros em MIC, como consequência de uma interferência dentária (Moyers, 1991; Binder, 2004; Proffit et al., 2007; Locks et al., 2008; Caridi & Galluccio, 2014). Ocorre um desvio mandibular entre a posição de RC e MIC para o lado da MC, não havendo, neste caso, qualquer inclinação dentária dentro do processo alveolar. Ocorre sim um deslocamento tardio da mandíbula durante o movimento de encerramento que é muitas vezes o resultado de uma interferência dentária (figura 7). Observa-se, nesse sentido, um desvio da linha média dentária inferior para o lado da MC (figura 6). Esta situação é observável na maioria das vezes em crianças, geralmente na dentição decídua (Moyers, 1991; Binder, 2004; Proffit et al., 2007; Locks et al., 2008).

Muitas MC funcionais são corrigidas realizando apenas um equilíbrio oclusal, um desgaste seletivo, eliminando dessa forma a interferência dentária (causa da MC funcional) (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007; Locks et al., 2008). Proffit et al. (2007) referem que os caninos decíduos são muitas vezes os dentes responsáveis por essa interferência. A remoção da interferência dentária permite que os músculos retomem a posição devida da mandíbula, uma consequente oclusão adequada, e a eliminação do deslocamento lateral que produzia a MC. Este tratamento consiste na remoção do *input* sensorial. No entanto, este tratamento é insuficiente para muitos doentes. Nesses casos recorre-se a uma expansão maxilar por meio de um arco lingual.

Segundo Binder (2004), o deslocamento da mandíbula de RC para MIC pode trazer consequências a nível dos tecidos duros e moles, tais como o desenvolvimento de assimetrias ósseas, implicações no crescimento dos tecidos moles, adaptações compensatórias na articulação temporomandibular (ATM) e desgaste dos dentes decíduos e definitivos. No lado MCPU funcional ocorre uma adaptação dos tecidos duros e moles resultando numa possível assimetria facial (Caridi & Galluccio, 2014).

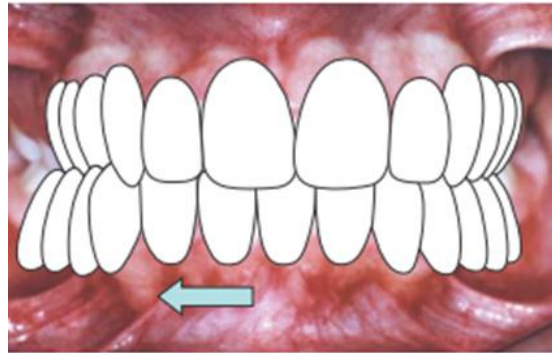


Figura 6- Desvio da linha média inferior (para a direita) em máxima intercuspidação (Adaptado de: Locks et al., 2008).

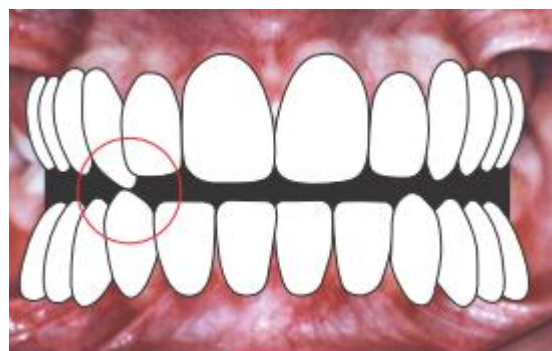


Figura 7- Na posição de RC observam-se linhas médias dentárias coincidentes; ausência de Mordida Cruzada Posterior e contacto prematuro do 1.3 -Mordida Cruzada Funcional. (Adaptado de: Locks et al., 2008).

#### **1.4.4. Mordida Cruzada Posterior Esquelética**

Um crescimento assimétrico da maxila ou mandíbula pode ser consequência de traumas, de padrões de crescimento hereditário ou de um desvio mandibular funcional de longa data, que vão interferir com o normal desenvolvimento do lado afetado. A presença de MC devidas a um crescimento ósseo assimétrico, mandibular ou maxilar, são as mais complicadas de tratar (Moyers, 1991).

Uma relação desarmoniosa entre a largura dos dois maxilares é gerada, usualmente, pela constrição do arco maxilar superior (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007). Nestes casos observa-se uma MCPB ou, em algumas situações, os músculos faciais deslocam a mandíbula para um dos lados a fim de obter contactos oclusais suficientes para a função mastigatória, apresentando nestas situações uma MCPU em

MIC, mascarando a MCPB (Moyers, 1991; Binder, 2004). Neste caso, se coincidirmos as linhas médias dentárias superior e inferior, é ilustrada a MCPB, fruto da constrição maxilar. As compensações dento-alveolares também são frequentes quando estamos perante uma constrição da maxila: os dentes superiores têm tendência a inclinar-se para vestibular e os inferiores para lingual, a fim de compensar a MC (Moyers, 1991; Binder, 2004; Proffit et al., 2007).

Na dentição mista, as MCP normalmente advêm de um estreitamento do arco maxilar e são observadas com frequência em crianças que tiveram o hábito de sucção prolongado. A MC causada devido a uma constrição da maxila deve ser corrigida na dentição decídua ou mista, mal seja detetada, com a exceção de que os primeiros molares definitivos estejam previstos erupcionarem num período inferior a seis meses. Nessa situação, aconselha-se aguardar a erupção dos molares permanentes, dado que a correção da MC pode, se necessário, compreender esses dentes (Proffit et al., 2007).

Os hábitos de sucção também são um fator etiológico da MC esquelética (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007; Matsumoto, Romano, Ferreira, & Valério, 2012). Moyers (1991) refere mesmo que esta correlação é muito forte. Por outro lado Primožic et al. (2013) não conseguiram provar a sua correlação com a constrição do palato.

Nalguns casos, dependendo do tipo de sucção, durante o hábito de sucção do polegar ocorrem contrações da parede bucal que produzem uma pressão intra-oral negativa, originando um estreitamento do arco maxilar; ou seja, ocorre uma constrição do maxilar superior (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007). Devido a esta perturbação do sistema de forças dentro e à volta do complexo maxilar, é muitas vezes impossível o assoalho nasal descer verticalmente para a sua normal posição durante o crescimento. Desta forma, é frequente encontrar-se um assoalho nasal estreito e uma abóbada palatina profunda em indivíduos com hábitos de sucção do polegar (Moyers, 1991).

Outro elemento etiológico passa pelo padrão respiratório. Um padrão respiratório predominantemente bucal tem o poder de provocar alterações esqueléticas (Proffit et al., 2007; Locks et al., 2008; Primožic et al., 2013). Nos respiradores orais a língua adota uma posição mais baixa para permitir a passagem do ar e deixa de estimular o maxilar superior causando a atrofia da maxila (Proffit et al., 2007).

#### **1.4.5. Diagnóstico**

Clinicamente deve-se, primeiramente, observar a oclusão em MIC como o objetivo de se observar a relação transversal posterior entre ambos os maxilares. Seguidamente, para adquirir um diagnóstico final, manipula-se a mandíbula para uma posição em RC. Isto permite avaliar se estamos perante uma MCP funcional, em que existe uma MCPU e desvio da linha média para o lado da MC em MIC, mas em RC a MC deixa de existir e deparamo-nos com uma prematuridade dentária (Proffit et al., 2007; Caridi & Galluccio, 2014). Além disso, grande parte das MCP expressa-se unilateralmente, e após se manipular a mandíbula para a posição de RC, observa-se muitas vezes uma mordida de topo bilateral, ou seja, uma MCPB, demonstrando assim que existe um comprometimento dos dois lados do arco dentário. Esta instabilidade oclusal provoca um desvio na mandíbula a fim de encontrar uma posição mais cómoda (Binder, 2004; Locks et al., 2008). Este método avalia se nas MC ocorre ou não um desvio mandibular e é importante a fim de conduzir o clínico a um diagnóstico mais fácil e a um plano de tratamento mais apropriado (Locks et al., 2008).

Além do exame clínico, é determinante utilizar os meios auxiliares de diagnóstico a fim de se determinar um plano de tratamento definitivo. A realização de modelos de estudo e de uma ortopantomografia são importantes. É importante avaliar a reabsorção dos decíduos e o estágio de desenvolvimento do respetivo permanente. Deve-se realizar também uma radiografia cefalométrica para medir a dimensão transversal de ambos os maxilares a fim de verificar a existência de alguma discrepância esquelética e para avaliar a posição das linhas médias dentária com as respetivas linhas médias esqueléticas (Binder, 2004).

As radiografias oclusais também são utilizadas para avaliar a sutura média palatina, quando é necessária a expansão do maxilar superior. Dependendo de quando um adolescente entra na puberdade e quando cessa o crescimento, a sutura média palatina pode frequentemente ser separada com aparelhos fixos até aos 16 anos no caso das raparigas e até aos 18 anos relativamente aos rapazes (Binder, 2004; Proffit et al., 2007).

Remontando os modelos de estudo, estes permitem avaliar a largura da base óssea da maxila através da largura da abóbada palatina. Quando a base da abóbada

palatina é larga mas o processo dento-alveolar é estreito a MC é de origem dentária pois é provocada por uma deformação do arco dentário. A atresia transversal da maxila é também percebida por possuir uma concavidade palatina estreita (Proffit et al., 2007).

Contrariamente, quando a abóbada palatina é estreita, mas os dentes superiores estão inclinados para fora (para vestibular), e ainda assim estamos perante uma MC, o problema advém do estreitamento da largura do maxilar superior, ou seja é esquelético (MC esquelética). Observou-se, nesta situação, uma compensação dentária a fim de tentar equilibrar o problema esquelético (Proffit et al., 2007).

Noutro sentido, numa MC em que e as dimensões ao longo do arco demonstram um arco maxilar normal mas um arco mandibular largo, muito possivelmente, encontramos uma discrepância mandibular esquelética (Proffit et al., 2007).

## 1.5. Mordida Cruzada Anterior

### 1.5.1. Definição

Ulusoy & Bodrumlu (2013) referem que as MCA são maloclusões que envolvem um ou mais dentes anteriores superiores posicionados por palatino em relação aos anteriores inferiores.



Figura 8- Mordida Cruzada Anterior dos incisivos laterais superiores.



Figura 9- Mordida Cruzada Anterior em que ambos os incisivos centrais estão cruzados e os laterais ainda não erupcionaram; relação molar classe I, sem problemas esqueléticos associados (Ulusoy & Bodrumlu, 2013).



Figura 8- Mordida Cruzada Anterior esquelética – Classe III esquelética. Pode-se observar neste caso uma relação molar classe III.

### **1.5.2. Etiologia**

A MCA pode ser causada por problemas dentários ou esqueléticos (Proffit et al., 2007; Ulusoy & Bodrumlu, 2013) – os primeiros resultam da inclinação axial anormal ou da má posição dos dentes superiores anteriores (figura 8 e 9) (Moyers, 1991); e os segundos estão normalmente relacionadas com distúrbios esqueléticos como é o caso do prognatismo mandibular (classe III esquelética) (figura 10) e deficiência do terço médio da face (Ulusoy & Bodrumlu, 2013).

A maloclusão pseudo-classe III também é caracterizada pela presença de uma MCA produzida por um deslocamento funcional mandibular (Reyes, Serret, Peguero, & Tanaka, 2014; Bock, Klewitz, Hudel, & Ruf, 2015), em que na maioria das vezes os incisivos inferiores estão inclinados para lingual (retroinclinados) e os incisivos superiores para vestibular (proinclinados) e não existe uma mesioclusão maior que 3mm. Em RC observa-se uma relação topo-a-topo entre os incisivos e é devido a esta instabilidade oclusal que ocorre o desvio mandibular para que os dentes posteriores consigam ocluir (Reyes et al., 2014). Muitos casos de pseudo-classe III, também conhecida como MCA funcional, podem ser encarados e tratados como uma MCA dentária (Ulusoy & Bodrumlu, 2013).

Uma MCA dentária advém maioritariamente da posição palatina em que se encontram os incisivos superiores definitivos devido à falta de espaço existente na arcada, sendo esta a causa principal de uma MCA não esquelética (Proffit et al., 2007). Outras etiologias possíveis envolvem o hábito de morder o lábio superior, o atraso na exfoliação dos incisivos decíduos, retenção de um dente decíduo ou raiz necrótica ou sem polpa, trauma nos incisivos superiores decíduos que pode originar um deslocamento palatino dos germens dentários dos definitivos, apinhamento dentário no 2º sextante, a presença de um supranumerário na região anterior da maxila e a presença de odontomas (Park & Kim, 2009; Ulusoy & Bodrumlu, 2013).

### **1.5.3. Diagnóstico**

É importante saber distinguir a diferença entre uma MCA dentária e esquelética, a fim de planear o tratamento necessário (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007; Ulusoy & Bodrumlu, 2013). Para realizar um diagnóstico correto deve-se manipular a mandíbula para a posição de RC e analisar a relação molar esquerda e direita e dos incisivos. Se

virmos que os incisivos encontram-se topo-a-topo e que existe uma relação molar classe I deparamo-nos com uma MCA de origem dentária (Ulusoy & Bodrumlu, 2013). Proffit et al. (2007) referem que as MCA dentárias são menos severas que as esqueléticas.

Se existem múltiplos dentes numa situação de MCA, é muito provável que a causa seja, não um posicionamento dentário inadequado, mas uma discrepância entre as bases ósseas (Proffit et al., 2007). A presença de uma MCA de todos os incisivos, é raramente encontrada em crianças que não possuam uma relação esquelética de classe III. Contudo Ulusoy & Bodrumlu (2013) reportaram o contrário (figura 9). Entretanto, uma relação de MC de um ou dois dos dentes anteriores pode desenvolver-se numa criança com boas proporções faciais (Moyers, 1991).

#### **1.5.4. Problemas causados por uma Mordida Cruzada Anterior**

A presença de uma MCA pode originar uma oclusão traumática, que por sua vez, além de outros problemas, pode levar a uma recessão gengival ou a uma deiscência; um deslocamento da mandíbula, que pode conduzir a vários problemas dentários; e um crescimento maxilar restrito se não for corrigida (Mok & Wong, 2009).

As MC de origem dentária, como o nome indica, surgem unicamente por deslocação dos dentes. Usualmente afetam apenas alguns dentes numa área do arco dentário, onde as interferência oclusais são sempre uma presença, promovendo a possibilidade de ocorrerem desvios durante o encerramento (Proffit et al., 2007).

Durante a dentição mista é aconselhado realizar-se a correção da MCA dentária pois elimina o desgaste dos dentes definitivos já presentes na cavidade oral, os desvios funcionais, e a provável assimetria dento-alveolar (Proffit et al., 2007).

Incisivos posicionados para dentro (para palatino) restringem os movimentos laterais mandibulares o que pode originar, quer nos próprios incisivos mal posicionados quer nos seus oponentes, uma lesão de abrasão incisal significativa, e neste caso, é apontada a correção precoce da MCA. No entanto, antes da correção de qualquer MCA é imprescindível analisar o espaço existente, pois pode acontecer o incisivo lateral ser maior que o espaço. (Proffit et al., 2007). O objetivo principal da correção da MCA é promover que os dentes anteriores obtenham um trespasse vertical estável que evite uma eventual recidiva (Ulusoy & Bodrumlu, 2013).

## **2. Mordida Aberta**

### **2.1. Definição**

A MA é, como diz Moyers (1991), uma falha no encontro de um ou mais dentes com os dentes da arcada antagonista; ou seja, é quando existe uma falta de contacto dentário durante a oclusão (American Association of Orthodontics Glossary, 2012).

Podemos ter uma MA localizada anteriormente – Mordida Aberta Anterior (MAA) – e posteriormente – Mordida Aberta Posterior (MAP) (Mandava & Kumar, 2009). Quando encontramos uma MAA concomitantemente com uma MAP chama-se Mordida Aberta Combinada (Moyers, 1991).

### **2.2. Classificação**

As MAA subdividem-se em Dentárias, quando o problema é restrito ao complexo dento alveolar, chamada de Mordida Aberta Anterior Dentária (MAAD); e em Esqueléticas, quando o problema é de origem esquelética - displasia esquelética vertical-, também conhecida por Mordida Aberta Anterior Esquelética (MAAE) (Proffit et al., 2007; Mandava & Kumar, 2009; Lin, Huang, & Chen, 2013) .

Moyers (1991) classifica também a MAAD em Simples e a MAAE em Complexa. O termo “complexo” é utilizado pois esta última apresenta diversos padrões, sendo muito variada e mais difícil de tratar.

### **2.3. Etiologia**

Matsumoto et al. (2012) referem que existem inúmeros fatores etiológicos que estão envolvidos numa MA: hábitos de sucção, interposição lingual, padrões de crescimento facial, respiração oral, forças eruptivas e oclusais, hipertrofia dos adenóides, desequilíbrio da postura mandibular, síndromes e anquilose dentária.

### **2.4. Diagnóstico**

Para se poder diagnosticar a origem da MA recorre-se ao exame clínico e à análise cefalométrica (Salehi, Pakshir, & Hoseinib, 2015). Quando a análise cefalométrica vertical depara-se com medidas normais, estamos perante uma MAAD. Por outro lado, se a análise cefalométrica divulga uma desarmonia dos componentes esqueléticos da



altura anterior da face, o desenvolvimento do complexo dento-alveolar pode ter dificuldades em lidar com estas características anatómicas e não conseguir assegurar os contactos funcionais anteriores normais. Neste sentido, a MAA denomina-se Esquelética (Oliveira, Dutra, Pereira, & Toledo, 2011).

Salehi et al. (2015) referem que uma grande abertura interlabial, também conhecida por incompetência labial, é a alteração dos tecidos moles mais relevante que podemos observar numa MAAE.

## 2.5. Mordida Aberta Anterior

Na MAA não existe sobreposição nem contacto entre os incisivos maxilares e mandibulares (Proffit et al., 2007). Mandava & Kumar (2009) definem a MAA como um trespasse vertical negativo entre os bordos incisais dos dentes anteriores de ambos os maxilares, com os dentes posteriores em oclusão (figuras 11 e 12).

Por norma as bordas dos incisivos inferiores contactam com a superfície lingual dos incisivos superiores no cingulo ou acima dele, sendo que normalmente existe um trespasse vertical de 1-3mm. Como não ocorre trespasse vertical na MAA, para se calcular a sua severidade mede-se a separação vertical dos incisivos (Tabela 1) (Proffit et al., 2007).

Os indivíduos com MAA adaptam-se funcionalmente à fala, à mastigação, à deglutição e à respiração (Ocampo-Parra, Escobar-Toro, Sierra-Alzate, Rueda, & Lema, 2015).

Tabela 1 - Critérios de classificação da severidade de uma Mordida Aberta Anterior (adaptado Proffit et al., 2007)

Mordida Aberta Anterior (mm)	Severidade
0 a -2	Moderada
-3 a -4	Severa
>-4	Extrema



Figura 11- Mordida Aberta Anterior num rapaz de 12 anos (registo fotográfico do atleta MAA38 da amostra em estudo).



Figura 12- Mordida Aberta Anterior num adolescente de 16 anos (registo fotográfico do atleta MAA112 da amostra em estudo).

### **2.5.1. Etiologia**

A MAA apresenta uma etiologia multifatorial (Stojanović, 2007; Mandava & Kumar, 2009; Oliveira et al., 2011; Lin et al., 2013) , podendo ocorrer devido a uma enorme diversidade de fatores hereditários e não-hereditários onde a interação desses fatores ditará o resultado da MAA (Lin et al., 2013).

Oliveira et al. (2011) referem que uma combinação de fatores como a perda prematura de dentes, a sucção de objetos, a macroglossia, amígdalas hipertróficas, o impulso da língua, distúrbios internos na ATM, a respiração oral, dentes supranumerários, entre outros, podem originar uma MAA.

Salehi et al. (2015) referem que as causas subjacentes influenciáveis para a ocorrência de uma MAA são a posição e o tamanho da língua, os hábitos orais, a respiração oral, o aumento do tecido linfático e certos padrões de crescimento.

Sabendo que a etiologia de uma MAA é multifatorial, ou seja, decorre de a presença de vários fatores, muitas hipóteses foram propostas, onde estão compreendidas as teorias anatómica, genética e do meio ambiente (Lin et al., 2013):

#### **1. Fatores anatómicos e genéticos**

Uma história clínica detalhada permite ao clínico prever os padrões de crescimento de um sujeito. Uma MAA está principalmente associada a indivíduos com um potencial de crescimento e hereditariedade desfavoráveis (Lin et al., 2013). O declive do plano mandibular, avaliado nas medições cefalométricas, é considerado o achado esquelético chave numa MAAE (Lin et al., 2013; Salehi et al., 2015). Em indivíduos com MAA, um ramo mandibular curto e mais posterior, um aumento do

ângulo goníaco e a altura facial posterior baixa são fatores contribuintes na criação de um aumento do ângulo do plano mandibular (Lin et al., 2013).

Para prever os padrões de crescimento vertical, o diagnóstico de *Nahoum* é outro método que passa por avaliar a relação entre a altura facial anterior superior (AUFH) com a altura facial anterior inferior (ALFH). A MAA é considerada esquelética (MAAE) quando a razão entre ambas (AUFH:ALFH) é inferior a 0,65 (Lin et al., 2013).

Certas condições anatómicas como o tamanho e a posição da língua afetam os elementos dentários e esqueléticos (Proffit et al., 2007; Matsumoto et al., 2012; Lin et al., 2013) – a macroglossia foi sugerida como possível causadora de uma MA - (Proffit et al., 2007; Oliveira et al., 2011; Lin et al., 2013).

Outras características como a hipertrofia dos adenoides e/ou amígdalas, o desvio do septo nasal ou o inchaço das conchas nasais conseguem danificar a função respiratória nasal superior. A obstrução das vias aéreas superiores poderá conduzir a uma respiração oral que, por sua vez, pode originar uma MAA; contudo esta correlação direta não foi ainda comprovada (Proffit et al., 2007; Artese, Drummond, Nascimento, & Artese, 2011; Lin et al., 2013).

A reabsorção do côndilo da mandíbula foi relacionada como elemento causal da MAA. Esta reabsorção pode ser fruto de inúmeras patologias ou doenças sistêmicas e locais. O lúpus eritematoso sistêmico, a espondilite anquilosante, a escleroderma, a artrite reumatoide, a artrite psoriática, o síndrome de *Sjögren*, entre outras, fazem parte das doenças autoimunes ou do tecido conjuntivo sistêmico que causam reabsorção do côndilo. Por outro lado, a osteoartrite, a necrose avascular, determinadas lesões traumáticas, certas infecções e a artrite reativa são os fatores locais causadores da reabsorção condilar (Lin et al., 2013).

Certas deficiências neuromusculares também dão o seu contributo para as características esqueléticas da MA. Indivíduos com patologia generalizada do músculo como a distrofia muscular podem ter a tendência para aumento da dimensão vertical e para uma MAA. Uma redução na força de contração dos músculos mastigadores em repouso e durante a função é uma possível causadora de um crescimento vertical esquelético excessivo e de uma sobrerupção molar (Lin et al., 2013).

## 2. Fatores do meio ambiente

### I. Hábitos de Sucção e Interposição lingual

O desenvolvimento de uma MAA pode ser causado por postura da língua para a frente, onde a língua repousa entre os incisivos e obstrui a erupção dos mesmos. Esta situação é diferente da adaptação secundária do impulso da língua secundária a uma MAA, onde a língua movimenta-se para frente durante a função de deglutição para contactar os lábios e criar um selamento oral (Proffit et al., 2007).

Determinados hábitos tais como a sucção digital, o impulso da língua para a frente e postura da língua para a frente são elementos causais de uma MA (Lin et al., 2013).

A MAAD ocorre maioritariamente devido a hábitos de sucção digital ou posição anormal da língua (interposição lingual na deglutição – deglutição infantil ou atípica) (Moyers, 1991). A principal causa de uma MAAD é a sucção digital prolongada, onde o fator mais importante para a sua correção é, se este ainda estiver presente, cessar o hábito de sucção. Para este fim, são necessárias técnicas para a modificação do comportamento, onde muitas abordagens são possíveis. Proffit et al. (2007) mostram um encerramento gradual de uma MAA onde não foi necessária qualquer intervenção ortodôntica; a criança parou apenas com o hábito de sucção do polegar. Os mesmos autores referem que o tratamento ortodôntico é prescindível quando indivíduos com proporções faciais normais cessam o hábito de sucção, ou seja, quando não existe comprometimento esquelético, isto é uma MAAE.

Os hábitos de sucção estão fortemente relacionados com a MC, distoclusão, mordida profunda (sobremordida), sendo que a MAA é a maloclusão com mais probabilidade de se desenvolver. A maloclusão que eventualmente, se desenvolverá depende de diversos fatores como o tempo de sucção, as contrações musculares orofaciais realizadas, a posição do dedo, a morfologia óssea da face, a posição da mandíbula durante a sucção, etc. (Moyers, 1991). Mandava & Kumar (2009) referem também, que a frequência, a intensidade e o posicionamento do polegar têm influência na severidade e na natureza da MA.

Ainda que seja viável deformar o alvéolo nos anos de dentição decídua com um hábito intenso e duradouro, é no período de erupção dos anteriores definitivos que uma

grande parte desse efeito acontece. O resultado do hábito de sucção digital nos tecidos moles e duros depende da sua frequência. A frequência (horas por dia) e a duração (meses/anos) do hábito de sucção vão ditar o resultado do mesmo sobre os tecidos moles e duros, por isso não são todas as crianças com o hábito de sucção digital que originam uma MAA. Se o hábito é exercido durante mais 6 horas por dia a ocorrência de maloclusões significativas é grande (Proffit et al., 2007; Lin et al., 2013). Uma sucção frequente e prolongada vai promover a protusão dos dentes anteriores do maxilar superior especialmente se o polegar estiver colocado para cima, contra o palato. Também pode ocorrer uma retrusão mandibular quando, durante o hábito, persiste a força da mão e/ou braço realizada sobre a mesma, empurrando-a para uma posição postural de distoclusão. Consequentemente, quando isto ocorre, é possível depararmos também com uma inclinação lingual dos incisivos mandibulares; além disso a erupção de alguns incisivos pode ser impedida. (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007). Assim sendo, há um aumento do trespasse horizontal e uma diminuição do trespasse vertical. Nalguns casos ocorre uma diminuição da distância intercanina e intermolar, resultando desta forma numa MCP (Proffit et al., 2007). A sucção digital pode ainda conduzir a uma MA assimétrica, pior do lado em que ocorre a sucção (Lin et al., 2013).

Após a vestibularização dos incisivos superiores e o desenvolvimento de uma MA, durante a deglutição a língua vai ser projetada para a frente a fim de assegurar um selamento anterior; desta forma, a interposição da língua durante a deglutição é causada pelo hábito de sucção digital. Assim, devido a esta perturbação do sistema de forças dentro e à volta do complexo maxilar, é muitas vezes impossível o assoalho nasal descer verticalmente para a sua normal posição durante o crescimento. Desta forma, é frequente encontrar-se um assoalho nasal estreito e uma abóbada palatina profunda em indivíduos com hábitos de sucção do polegar. Ocorre ainda uma hipertrofia do lábio inferior pois este tem de ser elevado, forçadamente, para manter a língua na cavidade oral e ocorrer um selamento durante a deglutição (Moyers, 1991).

A postura anterior da língua em repouso faz com que a mesma repouse entre os incisivos e obstrua a erupção dos mesmos (Artese et al., 2011; Lin et al., 2013). A duração dessa pressão, ainda que suave, tem a capacidade de intervir na erupção ou no movimento dos dentes anteriores provocando uma MAA. Esta postura lingual pode causar ou conservar, caso já exista, a MAA. A postura para a frente da língua quando não é removida pode ser o fator principal para a recidiva de MAA (Artese et al., 2011).

Esta situação é diferente da adaptação secundária do impulso da língua secundária a uma MAA, a fim de promover um selamento oral, como foi referido mais acima. A postura da língua para a frente é uma característica observável numa análise cefalométrica onde se visualiza a presença de uma curva de *Spee* no arco inferior causada pela reduzida erupção dos incisivos (Lin et al., 2013).

As deglutições com projeção lingual que podem originar uma MAA são de dois tipos: deglutição com projeção lingual simples e deglutição com projeção lingual complexa. A primeira corresponde a uma projeção lingual associada com uma deglutição normal, com dentes em contacto. Numa deglutição dita normal, os dentes estão em oclusão, os lábios apresentam-se levemente fechados e a língua é mantida contra o palato atrás dos dentes anteriores. A deglutição com projeção lingual simples está normalmente relacionada com hábito de sucção digital, embora o mesmo possa não ter sido praticado durante muito tempo, pois é necessário que exista uma projeção da língua para a frente para que ocorra um selamento anterior juntamente com os lábios durante a deglutição (Moyers, 1991).

A deglutição com projeção lingual complexa está provavelmente mais associada a sujeitos com respiração bucal, faringite, amigdalite ou problemas respiratórios crónicos. A base da língua, quando as amígdalas estão inflamadas, pode ultrapassar o istmo das fauces e, para não ocorrer esta invasão, a mandíbula desce e sucede-se a separação dos dentes inferiores com os superiores para criar mais espaço, para a projeção da língua durante a deglutição de uma forma mais confortável. Devido à dor e ao decréscimo do espaço na garganta desenvolve-se uma nova postura de projeção da língua e reflexo de deglutição, ao mesmo tempo que os dentes e processos alveolares se adaptam às forças neuromusculares (Proffit et al., 2007)

## II. Respiração Oral

Algumas MAAE em jovens crianças estão relacionadas com um desenvolvimento anómalo do maxilar superior associado a padrões respiratórios disfuncionais. As necessidades respiratórias são o fator principal na postura da língua e dos maxilares. A alteração do padrão respiratório como a respiração bucal ao invés de nasal, pode alterar a postura da língua, dos maxilares superior e inferior e da cabeça. Por conseguinte, a posição dentária e o crescimento dos maxilares podem ser afetados

devido à mudança no equilíbrio de pressões nos dentes e maxilares. Na respiração oral a língua e mandíbula baixam e a cabeça inclina-se para trás. Devido a estas alterações posturais, sucede-se um aumento da altura facial, uma rotação posterior e para baixo da mandíbula e uma sobrerupção dos dentes posteriores, originando uma MAA e um aumento do trespassse horizontal; ocorre também um aumento da pressão das bochechas que pode produzir um estreitamento do arco dentário superior (Proffit et al., 2007).

É observável nos respiradores orais um grande espaço livre pois a descida mandibular e a projeção da lingual possibilitam uma melhor passagem do ar. Neste sentido, ambos os maxilares mantêm-se separados durante a deglutição, para que a língua se mantenha numa posição mais anterior. É quase impossível não haver recidiva, ou seja, a MA corrigida permanecer dessa forma, se o hábito não estiver completamente eliminado e o funcionamento normal da língua e lábios restaurado (Moyers, 1991).

Proffit et al. (2007) referem que é frequente ocorrerem transformações esqueléticas em resposta à função. Os músculos estão inseridos em estruturas ósseas que são afetadas pela própria musculatura e pelo lugar da sua inserção. Desta forma, a forma da mandíbula possui uma especial tendência a ser modificada, pois é extensamente ditada pela forma das suas estruturas. Por isso, determinados hábitos de sucção e interposição lingual, embora inicialmente possam originar uma MAAD, potenciam o desenvolvimento de uma MAAE.

No período de desenvolvimento e crescimento da face, dos ossos maxilar e mandibular e dos dentes, as influências do ambiente são constituídas especialmente pelas forças e pressões associadas aos comportamentos fisiológicos. A função deve ser adaptada ao ambiente - a mastigação e a deglutição, por exemplo, são em parte ditadas pelo género de alimentos e pelas pressões contra os dentes e ossos maxilares durante os dois comportamentos e podem afetar quer os dentes em erupção como a maxila e a mandíbula em crescimento. Existem muitas razões para se crer que as relações função-forma durante a vida de uma pessoa possam ser consideradas para o desenvolvimento da maloclusão (Proffit et al., 2007).

### **2.5.2. Mordida Aberta Anterior Esquelética**

A MAAE apresenta uma altura facial anterior em excesso. A rotação do plano palatino para trás e para baixo e o ramo mandibular curto são os principais critérios de

diagnóstico, podendo estar os dois ou apenas um presente. O padrão de crescimento característico demonstra a rotação para baixo e para trás da mandíbula, conjuntamente com o crescimento vertical da maxila e a erupção exacerbada dos dentes de ambas as arcadas. Apenas dois terços dos pacientes com estas características são portadores de uma MA; noutros a erupção excessiva dos incisivos conservou a mordida fechada, contudo a rotação mandibular gera uma maloclusão classe II mesmo com uma mandíbula de tamanho normal, e uma classe II severa com uma mandíbula de pequenas dimensões (Proffit et al., 2007).

A MAAE é um sintoma de uma variedade de graves displasias esqueléticas como o prognatismo mandibular, excessiva altura total anterior da face, classe II, plano mandibular demasiado ingreme, síndromes craniofaciais severos como é caso do síndrome de Down. Em pacientes com um desenvolvimento inadequado da altura anterior da face superior com o plano palatino inclinado para cima é mais frequente encontrar uma MAAE. O alongamento do terço inferior da face é uma característica típica de pacientes com síndromes de flacidez muscular, e a MAA acompanha muitas vezes, contudo nem sempre, a excessiva altura facial (Proffit et al., 2007).

Em modo de conclusão, é importante não esquecer, que as alterações esqueléticas em resposta à função sucedem-se com alguma frequência. É essencial lembrar que os hábitos de sucção e interposição da língua característicos de uma MAAD possam promover e estimular a produção de uma MAAE. Uma MAAE é originada inicialmente por fatores genéticos/anatómicos, enquanto que a MAAD é o ambiente que a proporciona (hábitos de sucção, interposição lingual, etc.). No entanto, os fatores do próprio ambiente motivam a evolução de uma MAAD para MAAE. Além dos hábitos orais deletérios, um exemplo muito concreto desta relação é o padrão respiratório – a obstrução nasal consegue alterar o padrão de crescimento e desenvolver uma MAAE (Proffit et al., 2007).

## **2.6. Mordida Aberta Posterior**

A MAP é um estado caracterizado pela falta de contacto entre os dentes posteriores na posição de RC (Mandava & Kumar, 2009).





Figura 9- Fotografias intraorais de uma Mordida Aberta Posterior Bilateral (Adaptado de: Ahn et al., 2012).

Proffit et al. (2007) referem que a MAP é pouco observada em crianças jovens, sendo ainda mais rara na população adulta (De Castro Cabrera, Cabrera, De Freitas, Janson, & De Freitas, 2010).

### 2.6.1. Etiologia

Normalmente advém da falta de desenvolvimento vertical alveolar, ou de distúrbios de erupção, de que é exemplo a anquilose de molares decíduos (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007; Mandava & Kumar, 2009; De Castro Cabrera et al., 2010). A anquilose dentária pode ocorrer como consequência de um trauma (F. Lin, Sun, Yao, Chen, & Ni, 2014), devido a algum obstáculo no caminho da erupção dentária, ou de forma espontânea. Alguns exemplos de obstáculos no percurso eruptivo de um dente são os dentes supranumerários (Oliveira et al., 2011) que impedem a rizálise dos respectivos decíduos ou do osso alveolar. A anquilose dentária provoca uma interrupção localizada do desenvolvimento alveolar criando uma MAP, sendo que os dentes anquilosados estão muitas vezes em suboclusão (Mandava & Kumar, 2009). Após o dente romper do osso alveolar, os hábitos de interposição lateral da língua ou das bochechas, bem como dos dedos, são obstáculos à completa erupção do dente. Assim sendo, o hábito de interposição lingual lateral é na maioria das vezes uma postura adaptada a uma MAP previamente existente. A língua propaga-se lateralmente para selar o espaço da MA durante o reflexo de deglutição. Quando o decíduo anquilosado é removido, a língua continua com os movimentos laterais durante os movimentos de deglutição, afetando a erupção do dente permanente (Moyers, 1991; Proffit et al., 2007).

Outra possível causa etiológica de uma MAP são, como já foi referido, os distúrbios do mecanismo de erupção. Nestes sujeitos, não existe qualquer interferência mecânica ou qualquer outro distúrbio reconhecido que possa prejudicar a erupção dentária (Mandava & Kumar, 2009). Contudo, uma MAP raramente é consequência de

uma falha primária de erupção, ou seja, é muito invulgar os dentes perderem o seu potencial eruptivo (Proffit et al., 2007).

No percurso eruptivo normal, é expectável que ocorra um desenvolvimento ósseo alveolar e dos seus respetivos dentes até que sucedam contactos oclusais com os seus antagonistas. Portanto, pode-se gerar uma MA quando ocorre alguma interferência com o trajeto de erupção e com o desenvolvimento alveolar (Moyers, 1991).

### **3. Postura e Equilíbrio**

#### **3.1. Definição**

A postura, no ser humano, pode ser definida como a posição do corpo e as relações espaciais dos segmentos anatómicos que o compõem tendo por objetivo a preservação do equilíbrio, quer na condição estática – função de anti-gravidade dos músculos – quer dinâmica, em consonância com os objetivos e necessidades de adaptação às tarefas a realizar e ao meio envolvente (Baldini, Nota, Tripodi, Longoni, & Cozza, 2013). A postura pode também ser descrita como a orientação de qualquer segmento corporal em relação ao vetor gravitacional (Winter, 1995; Chaudhry, Bukiet, Ji, & Findley, 2011). O ser humano, no seu dia-a-dia, reproduz uma enorme variedade de posturas implicadas em diferentes ações como andar, baixar-se para apanhar um objeto, conduzir, estar de pé, etc. (Duarte & Freitas, 2010).

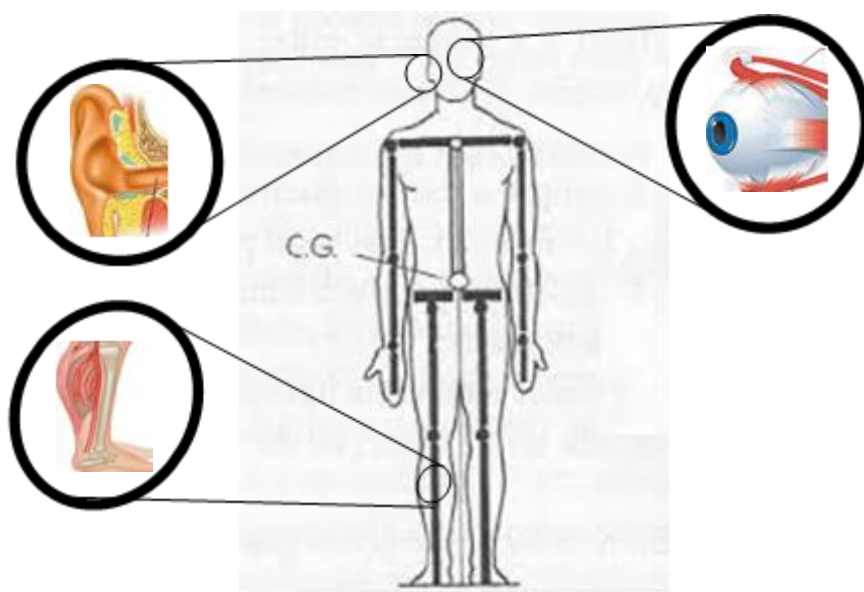


Figura 10- O controle da postura depende da resposta dos sistemas visual, somatosensorial (propriocepção – músculos, articulações e tendões) e vestibular.

O equilíbrio é o processo de manutenção da orientação vertical do Centro de Massa (CM) ou Centro de Gravidade (CG) (designações diferentes mas que no contexto corporal Humano têm a mesma localização em termos de postura estática) de um corpo sobre a base de suporte (polígono delimitado pelos limites externos dos apoios (linhas externas laterais dos pés)), que depende das informações/reações contínuas e rápidas das estruturas somatosensorial, visual e vestibular (figura 14), seguido da realização de ações neuromusculares coordenadas e harmoniosas (Hrysomallis, 2011). Tabrizi, Abbasi, & Sarvestani (2013) referem também que o equilíbrio é a capacidade de manter o Centro de Gravidade (CG) de um corpo sobre a base de suporte, acrescentando ainda, com a maior estabilidade ou a menor oscilação possível.

### **3.2. Equilíbrio Estático e Dinâmico**

A capacidade de conservar a base de suporte com o mínimo de movimento possível refere-se ao equilíbrio estático. Por sua vez, a capacidade de recuperação ou manutenção do equilíbrio numa superfície instável com a menor deslocação possível diz respeito ao equilíbrio dinâmico (Hrysomallis, 2011). Quer dizer que o equilíbrio implica quer uma postura imóvel – estática – quer uma estabilidade postural - dinâmica - (Chaudhry et al., 2011) dependendo da tarefa em causa. A primeira é representada pela oscilação da postura de um indivíduo durante a posição imóvel de pé (figura 15); a segunda é caracterizada pela resposta postural à perturbação exterior ao sistema de controlo postural (figura 16) (Chaudhry et al., 2011). Duarte & Freitas (2010) consideram que a conservação do equilíbrio e da orientação do corpo na postura ereta é fundamental para a realização das tarefas do dia-a-dia e para a prática de atividades físicas e desportivas.



Figura 15- Equilíbrio Estático



Figura 16- Equilíbrio Dinâmico: a base de suporte do corpo está assente sobre uma superfície instável

### **3.3. Elementos fundamentais do controlo postural**

O responsável pela manutenção do equilíbrio é o sistema de controlo postural, que é constituído pela integração dos sistemas sensorial, motor e nervoso. O sistema nervoso sensorial (aférente) é responsável por facultar informações sobre a posição dos segmentos corporais entre si, e em relação ao envolvimento. O sistema nervoso motor (eferente) ativa correta e adequadamente os músculos para a execução dos movimentos. O sistema nervoso central integra as informações vindas do sistema aferente e, em função do objetivo relativo à ação a promover, desencadeia as respostas neuromusculares. As respostas neuromusculares (as estratégias posturais, neste contexto) são indispensáveis para assegurar que a projeção vertical do CG e/ou CM do corpo na postura ereta e com os pés imóveis, se mantenha no interior da base de suporte, originando níveis de estabilidade postural que permitam a execução de vários movimentos com os segmentos corporais superiores. Com isto, podemos falar no limite de estabilidade que é uma noção que exprime o quanto dessa base de suporte (área) o sujeito é capaz de utilizar para se manter em equilíbrio. A base de suporte funcional do sujeito é expressa pelos seus limites de estabilidade (Duarte & Freitas, 2010). Em relação à preservação da postura quase estática do corpo humano (quando se procura ficar o mais imóvel possível), a rigidez passiva das estruturas musculotendíneas é um fator que deve ser considerado atuando por intermédio da sua propriedade elástica contra o momento de força gravitacional, que só por si, desencadeia uma predisposição para provocar a queda do corpo para a frente. A ajuda do momento de força restaurador

devido a esta rigidez passiva, embora varie muito na literatura, corresponde a 65-90% da magnitude do momento de força gravitacional (Morasso, Bottaro, Casadio, & Sanguineti, 2005). Pode-se assim dizer que mais de metade do momento de força responsável para manter um indivíduo de pé é fruto de um elemento exclusivamente passivo, sem influência direta do sistema nervoso.

Do ponto de vista biomecânico, o equilíbrio do corpo depende das forças e dos momentos de força que são sobre ele aplicadas. Quando a soma de todas as forças ( $F$ ) e momentos de força ( $M$ ) aplicados sobre o corpo é igual o zero, este está em equilíbrio mecânico. O corpo sofre influência de forças externas e forças internas. Dentro do grupo das forças internas podemos ter as perturbações fisiológicas (batimento cardíaco, respiração, etc.) ou perturbações produzidas pela ativação muscular, indispensáveis para a conservação da postura e a execução dos movimentos do próprio corpo. Relativamente às forças externas, as mais comuns são as forças de reação do solo (que na postura ereta age sobre os pés), a gravidade, e as forças associadas ao envolvimento/situação em que o indivíduo está inserido. Cada uma dessas forças, sempre que é transferida ao meio ambiente, promove a contínua aceleração, em todas as direções, do corpo humano em torno do seu CG. Assim, e uma vez que as forças que atuam num corpo são anuladas apenas por momentos, o corpo nunca está num estado de equilíbrio mecânico puro (Maurer & Peterka, 2005).

### **3.4. Métodos para avaliar o equilíbrio**

A forma mais habitual de estudar o controlo postural/equilíbrio é analisar o comportamento do corpo, e mais especificamente da sua oscilação, durante a postura quase estática (Duarte & Freitas, 2010; Plowman & Smith, 2014). Um teste muito utilizado é o *single limb balance test*, onde é utilizada apenas um único apoio de cada vez numa base de suporte que se apresenta estável (equilíbrio estático), e os olhos vão permanecer fechados. O *flamingo balance* é outra técnica utilizada na avaliação do equilíbrio estático, onde se avalia a repetição do número de tentativas precisas para o sujeito conseguir manter-se durante 1 minuto em apoio unipodal. Por sua vez, o equilíbrio dinâmico pode utilizar as técnicas descritas acima, embora a base de suporte seja instável, como por exemplo uma almofada de espuma, uma base de suporte frequentemente utilizada. Existe pouco consenso sobre qual é o teste mais indicado para

a avaliação do equilíbrio e quais os parâmetros posturográficos serão os ideais para classificar o equilíbrio (Plowman & Smith, 2014).

### **3.4.1. Posturografia Dinâmica Computorizada**

A posturografia é a reprodução gráfica das medições efetuadas através da quantificação das oscilações do corpo ou de alguma variável relacionada com essa oscilação (Cheng, Chen, Hsieh, Cheen, & Kao, 2012). A posturografia é uma das técnicas utilizadas na avaliação da estabilidade postural, através de plataformas estáticas ou dinâmicas (Vališ, Dršata, Kalfeřt, Semerák, & Kremláček, 2012). Assim, podemos dividir a análise posturográfica numa análise quase estática, quando é medida a postura ereta do indivíduo, e numa análise dinâmica, quando é medida a resposta motora durante uma ação, ou em resposta a uma perturbação aplicada sobre o indivíduo (Cheng et al., 2012). O CP é por norma o parâmetro posturográfico mais utilizado na análise do controlo postural (Gosselin & Fagan, 2015; Carneiro, Santos-Pontelli, Colafêmima, Carneiro, & Ferriolli, 2013; Hrysomallis, 2011; Duarte & Freitas, 2010; Duarte & Zatsiorsky, 2002). O CP é o ponto de aplicação da resultante das forças verticais reativas do solo; reproduzindo a média ponderada de todas as pressões – força, peso e as forças internas (articulares e musculares) - inerentes à atividade do corpo em contacto com o solo (Gosselin & Fagan, 2015). O CP é, então, o local do vetor vertical de reação do solo sobre a superfície de suporte (Winter, 1995), comprovando uma atitude oscilatória ao longo do tempo, produzida pela ação das forças a fim de manter o CG dentro da base de suporte (Chaudhry et al., 2011; Prieto, Myklebust, Hoffmann, Lovett, & Myklebust, 1996). O deslocamento do CG é uma variável que quantifica a oscilação do corpo, e a grandeza da oscilação do CP está associada na verdade à resposta da ação neuromuscular ao deslocamento do CG. A posição do CG é distinta da do CP dado que o primeiro é designado pela posição global do corpo enquanto que o último compreende os elementos dinâmicos devido à aceleração do corpo (Duarte & Zatsiorsky, 2002). No entanto, numa condição quase-estática, a projeção do CG coincide com o CP (figura 17) (Chaudhry et al., 2011). Portanto, a disparidade entre o CG e o CP é tanto menor quanto mais pequena for a frequência e a amplitude de oscilação corporal e consequentemente do CP, dado que as diferenças entre ambos devem-se à aceleração do corpo (figura 18). A análise do CG nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) é o principal objetivo a avaliar em posturografia (Duarte & Freitas, 2010). A avaliação do CP pode

ser realizada através da utilização de plataformas de forças, ou de pressão (Hrysomallis, 2011; Reinfelder, Durlak, Barth, Klucken, & Eskofier, 2014).

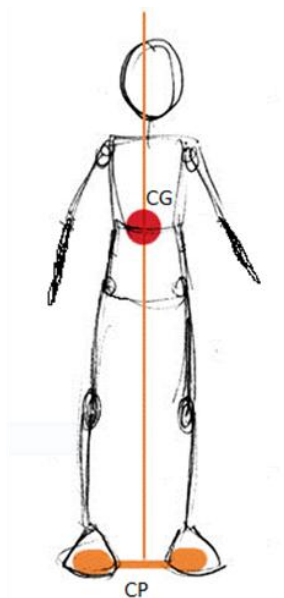


Figura 11- Equilíbrio quase estático: a projeção vertical do Centro de Gravidade (CG) coincide com o Centro de Pressão (CP).

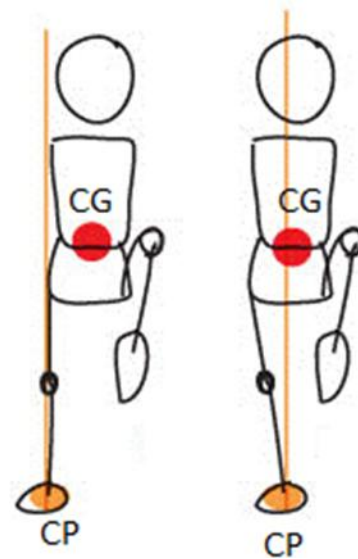


Figura 12- A figura da esquerda apresenta o CP desalinhado com o CG, está portanto em desequilíbrio; contrariamente, a figura da direita apresenta-se em equilíbrio.

### 3.4.1.1. Estatocinesigrama e Estabilograma

A reprodução do CP nos sentidos AP (CP a-p) e ML (CP m-l) corresponde ao estatocinesigrama (figura 19) e a amplitude da oscilação postural em relação ao tempo, também nas AP e ML é o estabilograma (figura 20) (Carneiro et al., 2013).

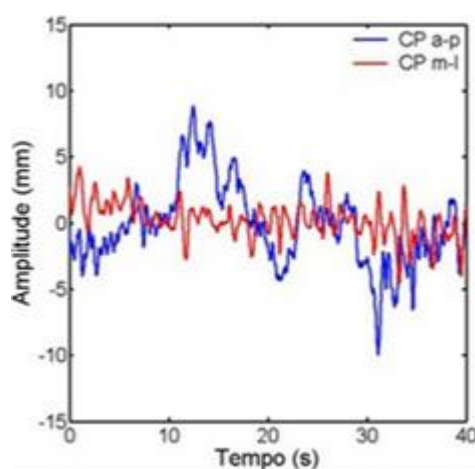


Figura 19- Estabilograma (Adaptado de Duarte & Freitas, 2010).

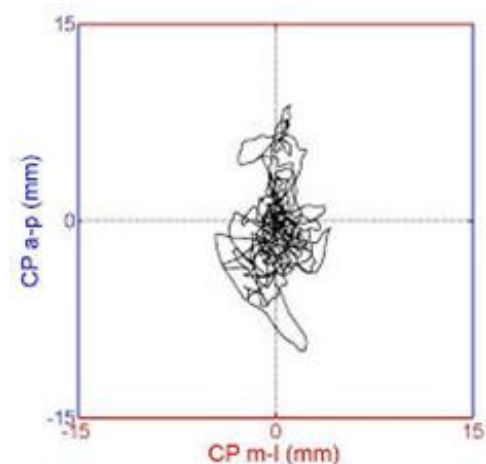


Figura 20- Estatocinesigrama (Adaptado de Duarte & Freitas, 2010).

As transformações que acontecem no sistema de controlo postural originam modificações das características do CP. Desta forma, verifica-se que o CP é o elemento chave para avaliar o sistema de controlo postural (Maurer & Peterka, 2005).

#### **3.4.1.2. Plataforma de Forças vs. Plataforma de Pressão**

Os métodos laboratoriais mais sofisticados na medição do equilíbrio envolvem a utilização de plataformas de forças e de pressão, a fim de se poder medir os movimentos do CP que assinalam as oscilações posturais de um indivíduo. O *software* utilizado concomitantemente com estas plataformas permite o cálculo de diversos parâmetros durante a posição estática, como por exemplo, a distância total percorrida pelo CP, a área total percorrida pelo CP, a deslocação (movimento excursivo) máxima num determinado sentido; etc. (Plowman & Smith, 2014).

A plataforma de forças (figura 22) geralmente consiste numa placa onde existem sensores de força do tipo célula de carga ou piezoelétrico que estão organizados no sentido de avaliar os três componentes da força,  $F_x$ ,  $F_y$  e  $F_z$  ( $x$ ,  $y$  e  $z$  representam respetivamente as direções ântero-posterior, médio-lateral e vertical), e os três componentes do momento de força (ou torque),  $M_x$ ,  $M_y$  e  $M_z$  (Duarte & Freitas, 2010). A plataforma de pressão (figura 21), por sua vez, é uma plataforma fina que possui milhares de sensores de pressão. Uma plataforma de 0,5m contém regra geral 4096 sensores e uma de 1m contém o dobro, 8192. Todas as matrizes dos sensores são digitalizadas com uma velocidade que pode ir até às centenas de *frames* por segundo, resultando num “*high-speed film*” da distribuição da pressão na superfície de contacto entre a plataforma e o indivíduo. Esta plataforma, semelhantemente a câmaras básicas de alta velocidade, consegue captar a distribuição da pressão a uma taxa de algumas centenas de imagens por segundo. A plataforma é ligada através de um cabo USB a um computador a fim de transferir estes dados para que possam ser avaliados.





Figura 21- Plataforma de Pressão (RSscan footscan)  
(www.footscanusa.com)

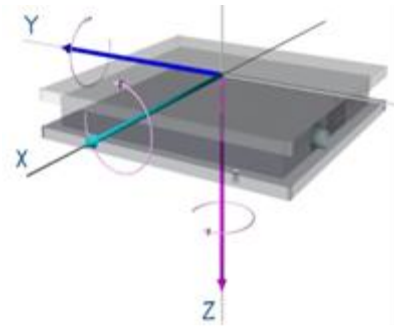


Figura 22- Plataforma de Forças

O comportamento do CP é observado, como já foi referido, através de um estatocinesigrama e um estabilograma (Duarte & Freitas, 2010). A plataforma também permite a medição de variáveis como a área total do CP, que é um valor fornecido pela medição da área da elipse de confiança (que inclui geralmente de 90% dos valores) calculada no estatocinesigrama e representa a dispersão das oscilações do CP; a distância total do CP, que faz referência ao distanciamento entre o deslocamento mínimo e máximo do CP em todas as direções; e a velocidade do CP, que é determinada pela rapidez das suas deslocações (D. Winter, 1995). Chaudhry et al. (2011) refere que a área, a distância e a velocidade do CP são medições realizadas em função do tempo, enquanto que a frequência é uma medida da magnitude ou distribuição. As medições realizadas em função do tempo abrangem a velocidade média do CP, a caracterização do percurso do CP, a distância total percorrida pelo CP, a amplitude de oscilação do CP e a área delimitada como a percentagem da área da base de suporte e da elipse de confiança no estatocinesigrama. A distribuição da pressão plantar do indivíduo também pode ser avaliada analisando e comparando a distribuição plantar de ambos os pés, podendo, dividir-se cada pé/apoio em várias zonas de interesse, a fim de se observar a distribuição da pressão numa determinada área específica do pé (ante pé e retro pé, por exemplo) (figura 27). Isto vai permitir avaliar as alterações de equilíbrio que se encontram relacionadas com o aumento das pressões plantares (Fernandes, Dantas, & Junior, 2011).

Na figura 23 está representado um exemplo de resultados médios da base de suporte, do limite de estabilidade e da área de oscilação do CP, na posição ereta estática.

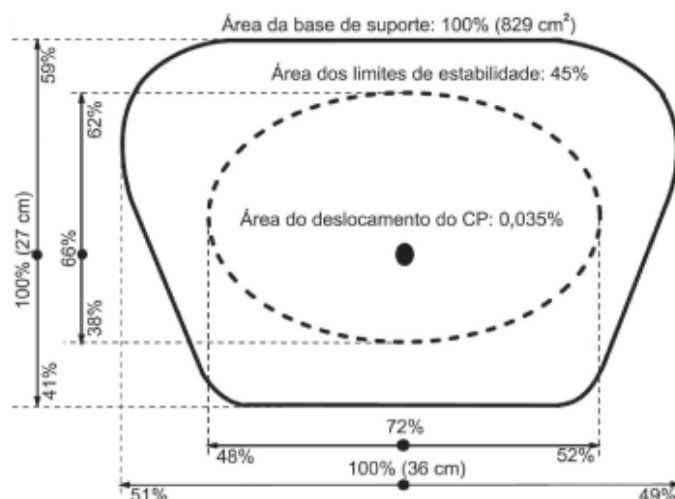


Figura 13- Linha contínua: base de suporte; linha tracejada: elipse que representa os limites da estabilidade médios e médias das elipses que descreve a oscilação do centro de pressão (CP) durante a postura ereta quase estática, durante 40s (Adaptado de: Duarte & Zatsiorsky, 2002).

### 3.4.1.3. Equilíbrio, Pressão Plantar e Risco de Lesões Não-Traumáticas

Em atletas, os movimentos e as posições mais executadas, fruto da repetição dos exercícios característicos do desporto em questão, a frequência e intensidade dessas repetições e a sobrecarga física originam o desenvolvimento de adaptações com grande capacidade de ocasionar distúrbios musculares. Além disso, certos gestos específicos da modalidade bem como incorreções na técnica de execução de alguns movimentos podem provocar um aumento da prevalência de lesões. Os pés (apoios), encontram-se em contato com o solo controlando a distribuição da pressão plantar, sustentando o peso do corpo e regulando a postura na posição ereta. São os componentes músculo-esqueléticos que alinham a postura do corpo. Assim, como já foi referido, as alterações no equilíbrio podem estar relacionadas com o aumento das pressões plantares numa determinada região, sendo este aumento o resultado de alguma alteração existente no indivíduo (Fernandes et al., 2011).

A relação entre o risco de lesões desportivas e a capacidade de equilíbrio foi analisada em diferentes contextos (Hrysomallis, 2007, 2011). Futebolistas que apresentavam uma diminuição da capacidade de equilíbrio (a capacidade de equilíbrio foi medida com base na área do CP) apresentaram também uma frequência de lesões nos tornozelos quase quatro vezes superior, aqueles que apresentavam um bom equilíbrio (Tropp, Ekstrand, & Gillquist, 1984; Hrysomallis, 2007). Numa outra

investigação com futebolistas profissionais australianos também foi observado que um equilíbrio diminuído representa um maior risco de ocorrência de lesões nos ligamentos dos tornozelos (Hrysomallis, McLaughlin, & Goodman, 2007). Noutro estudo realizado em jovens basquetebolistas femininas observou-se uma correlação significativa entre o risco de entorses do tornozelo e o equilíbrio – as atletas com um equilíbrio mais fraco tinham aproximadamente sete vezes mais entorses que as que apresentavam um equilíbrio dito normal (McGuine, Greene, Best, & Leversson, 2000; Hrysomallis, 2007). Contudo, em outros estudos não foi encontrada qualquer correlação entre as lesões nos tornozelos e a alteração do equilíbrio (Willemis et al., 2005; McHugh, Tyler, Tetro, Mullaney, & Nicholas, 2006).

#### **4. O Sistema Estomatognático e a Postura Corporal**

O SS é todo o complexo de estruturas da cabeça e pescoço, que envolvem as funções de respiração, fala, mastigação (American Association of Orthodontics Glossary, 2012).

Determinadas alterações do SS estão descritas como estando associadas a alterações posturais; entre elas estão incluídas as maloclusões dentárias ou esqueléticas, as alterações temporomandibulares, a posição mandibular e a fase da dentição em que o sujeito se encontra (Perinetti, Contardo, Biasati, Perdoni, & Castaldo, 2010). Diversos estudos realizados apresentam tanto correlações significativas como não-significativas entre maloclusões dentárias/esqueléticas e a postura corporal (Perinetti et al., 2010; Bascarán, 2013).

Doenças do SS não tratadas, especialmente distúrbios na ATM e a maloclusão, acarretam o risco de desenvolvimento de problemas posturais (Cuccia & Caradonna, 2009). Vários estudos destacam a importância da oclusão e dos ramos aferentes do nervo trigêmeo na conservação da postura do ser-humano (Gangloff, Louis, & Perrin, 2000; Milani, De Perière, Lapeyre, & Pourreyron, 2000; Cuccia & Caradonna, 2009).

O corpo humano é composto por sete subsistemas que contribuem para a organização postural – sistema visual, o aparelho vestibular, o sistema formado pela articulação crânio-mandibular, o sistema articular esterno-escápula-umeral, a coluna vertebral, o sistema pélvico e o sistema articular tornozelo-pé. Como todos eles se

relacionam entre si, qualquer alteração que ocorra em algum destes subsistemas, irá trazer consequências adversas em todos os outros (Angelozzi et al., 2008).

Angelozzi et al. (2008) explicam que numa posição postural correta, o corpo humano ostenta quatro partes do corpo alinhadas num só plano: a região mais posterior da cabeça, as omoplatas, as nádegas e os calcanhares. Os mesmos autores referem ainda que, qualquer desvio nesse alinhamento conduz a uma perda de verticalidade originando compensações musculares que podem afetar toda a postura corporal.

Para a manutenção de uma condição saudável, é imprescindível que exista equilíbrio e harmonia entre a função e a forma dos órgãos vitais de um indivíduo. E esta noção é claramente aplicada à relação entre o SS e a postura corporal (Sakaguchi et al., 2007).

Estruturas como os tecidos moles (glândulas salivares, estruturas nervosas e vasculares), os músculos mastigatórios, a ATM, as estruturas ósseas (maxila e mandíbula) e as arcadas dentárias fazem parte da unidade funcional que caracteriza o SS (Cuccia & Caradonna, 2009). Desta forma, o SS regula a postura corporal a partir da informação propriocetiva recebida dos músculos mastigadores, do ligamento periodontal de cada dente das arcadas dentárias, da ATM e da língua (Bascarán, 2013). Todas estas estruturas funcionam em conjunto com os músculos peri-hióideos permitindo ao SS a execução das suas funções básicas: respiração, mastigação e deglutição. A presença de qualquer anomalia quer na ATM, nos músculos mastigatórios ou na oclusão é capaz de interferir nessas mesmas funções (Gasq, Busquet, Montoya, Gaujac, & Dupui, 2010).

Quanto à respiração, esta realiza uma função muito importante relativamente ao desenvolvimento morfológico e funcional do ser humano. Embora ainda não tenha sido provada a relação direta entre ambas, a respiração oral pode ser a causa de uma MAA (Lin et al., 2013). A respiração bucal irá promover o avanço da cabeça de forma a facilitar a entrada de ar, incitando alterações na postura que podem levar à ocorrência de uma compressão maxilar e uma posição mais inferior da língua (Lima, Baraúna, Sologurem, Canto, & Gastaldi, 2004).

Relativamente à mastigação, deve ser bilateral alternada. A mastigação exclusivamente unilateral, relacionada com frequência a problemas homolaterais na

ATM ou nos dentes e/ou tecidos periodontais, poderá conduzir a um desenvolvimento maxilofacial assimétrico nas crianças (Gomes, Custodio, Faot, Cury, & Garcia, 2011).

A deglutição ocorre devido a sucessivos movimentos de abertura e encerramento em MIC com a participação da língua, função esta que se repete por dia aproximadamente 1500 vezes, para permitir engolir os alimentos e para equilibrar a produção 1-2L de saliva diária (Ekström, Khosravani, Castagnola, & Messana, 2011). A presença de uma deglutição disfuncional, com uma má posição lingual pode desencadear alterações posturais, sendo que 75% das pessoas apresenta uma deglutição anômala (Gasq et al., 2010). Certos hábitos de deglutição podem desencadear uma constrição maxilar numa MCPU funcional (Primozic et al., 2013), e uma MA, fruto de uma deglutição atípica (Bascarán, 2013). Estas três funções influenciam e são influenciadas por uma grande lista de condições oclusais (Bascarán, 2013).

Os mecanismos que interligam a postura e a cavidade oral são bastante complexos, tendo sido alvo de diversas teorias após muitos anos de estudo, das quais imperaram as hipóteses biomecânicas e neurofisiológicas (Gasq et al., 2010).

#### **4.1. Teoria Neurofisiológica**

Têm sido relatadas uma série de ligações anatómicas entre as estruturas nervosas que envolvem a postura e o sistema trigeminal (Cuccia & Caradonna, 2009).

A hipótese neurofisiológica deve-se às conexões entre o nervo trigêmeo e as numerosas estruturas envolvidas no controlo dos movimentos dos olhos, da cabeça e da regulação do tónus postural como, por exemplo, a formação reticular do tronco cerebral, os núcleos vestibulares, o cerebelo, os pares cranianos oculomotores III, IV e VI com o reflexo trigêmeo-oculomotor, os pares cranianos X, XI e XII (nervo facial, acessório espinhal e hipoglosso, respetivamente), os nervos cervicais superiores e os nervos motores lombares (Bascarán, 2013).

Remontando a este tema, Gangloff & Perrin (2002) testaram a influência dos ramos trigeminais aferentes na estabilização postural através de medições posturográficas estáticas, antes e depois de um bloqueio anestésico troncular do nervo mandibular, tendo sido demonstrado que o controlo postural diminui após a aplicação de um anestésico. Fazendo referência a este estudo, Cuccia & Caradonna (2009) dizem que a

aplicação de uma anestesia unilateral do nervo trigêmeo provoca uma mudança do peso corporal para o membro contralateral, conduzindo o membro inferior homolateral a suportar uma menor percentagem de peso corporal.

É devido a uma tensão equilibrada entre os ossos crânio-cervicais, as estruturas miofasciais e a oclusão que é suportada a disposição ereta da cabeça. A região cervical mais posterior é a mediadora entre a cabeça e o tronco, formando assim um sistema anatómico e funcionalmente interligado. Sem ir mais longe, as conexões neuroanatómicas entre o SS e a região e cervical têm sido bem documentadas (Ambra Michelotti, Buonocore, Manzo, Pellegrino, & Farella, 2011).

As fibras nervosas aferentes periodontais, dos músculos mastigadores e da ATM convergem para o núcleo do nervo trigêmeo, em conjunto, com informação sensorial proveniente da porção cervical da coluna vertebral, enquanto os ramos trigeminais descem em direção às vértebras C5, C6, C7 e aos núcleos vestibulares. Neurofisiologicamente, a estimulação da raiz dorsal da vértebra C1 pode causar dor de cabeça e dor orofacial como consequência da dor referida, relacionada com o estímulo nociceptivo originário dos nervos glossofaríngeo e vago e/ou do pescoço e os vasos da dura-máter dentro do subnúcleo caudal do nervo trigêmeo (Ambra Michelotti et al., 2011).

O núcleo sensorial mesencefálico no nervo trigêmeo (MNT), que se estende a partir da porção dorsal do núcleo trigeminal espinhal para a parte caudal do colículo superior, apresenta características ímpares. Este núcleo pode ser como o equivalente a um gânglio periférico sensível. Ao invés de conter células nervosas centrais, apresenta uns neurónios pseudounipolares que enviam os axónios externamente até ao Sistema Nervoso Central (SNC), ao contrário das outras conexões que são estabelecidas intra-axónios. Isto permite explicar a sensibilidade do SS a diferentes estímulos: ascendentes (*inputs* proprioceptivos da coluna, das pernas e dos pés) e descendentes (stress, ansiedade, etc.) (Cuccia & Caradonna, 2009).

No MNT, os neurónios relacionados com os músculos extraoculares estão presentes conjuntamente com os neurónios aferentes primários relacionados com os músculos mastigatórios, com os ligamentos periodontais e com a polpa dos dentes. A partir do MNT, as vias nervosas conectam com os núcleos vestibulares lateral, medial, superior e

inferior, com o cerebelo e com as formações reticulares. Continuam para os neurónios motores da coluna e para os eferentes extraoculares (Cuccia & Caradonna, 2009).

Existem também evidências indiretas que sugerem a existência de uma ligação funcional entre os sistemas trigémeo e vestibular; sabendo que este último participa na manutenção do equilíbrio do ser humano (Cuccia & Caradonna, 2009).

Estudos indicam que existem ligações entre o núcleo principal do trigémeo e o núcleo trigeminal espinal, por um lado, e com o núcleo prepositus do hipoglosso por outro. O prepositus do hipoglosso é um centro nervoso que controla o movimento e a posição dos olhos pois tem uma associação estreita com o cerebelo e com os núcleos vestibulares e oculomotores (Cuccia & Caradonna, 2009).

O colículo superior é um centro de retransmissão do mesencéfalo que recebe as fibras aferentes visuais, propriocetivas e somestésicas, que estão envolvidas no controlo motor, postural e da marcha. A informação somática dos aferentes do trigémeo é recebida pela porção lateral-superior deste colículo (Cuccia & Caradonna, 2009).

Vários estudos mostraram a relação entre a oclusão, a estabilização visual e o sistema oculomotor. A utilização de aparelhos ortopédicos de reposicionamento mandibular (MORAs), evidenciaram a correlação entre a oclusão e os olhos. (Cuccia & Caradonna, 2009).

Todas estas conexões anatómicas sugerem que os constituintes do sistema do nervo trigémeo têm uma grande influência na coordenação da visão e da postura. Assim, é plausível que a informação dos sistemas oculomotor e vestibular seja processada conjuntamente com a informação sensorial proveniente dos recetores do SS. Alterações na estimulação do nervo trigémeo podem provocar um desequilíbrio nos sistemas oculomotor e vestibular (Cuccia & Caradonna, 2009; Gangloff & Perrin, 2002).

Desta forma, a relação anatómica e funcional entre o sistema de controlo postural e o sistema mastigatório conduz-nos a uma associação viável entre os problemas posturais e a maloclusão. A relação crânio-mandibular, da qual o modo como os dentes ocluem, ou, por outras palavras, se “encaixam” uns com os outros, pode ser a chave desta relação. Foi também demonstrado, em revisões recentes da literatura, que a associação

dos aferentes trigeminais e oclusais podem ser a chave para a manutenção do controle postural do corpo humano (Ambra Michelotti et al., 2011).

#### **4.2. Teoria Biomecânica**

A teoria biomecânica defende que existe uma relação entre o sistema tónico postural e o SS (Bascarán, 2013).

O conceito das cadeias musculares (ou musculo-fasciais), desenvolvido mais recentemente, e por vários autores, investiga a relação entre os músculos supra e infra-hióideos com os músculos cervico-escapulares (Bascarán, 2013), que defende que a presença de um fator irritativo no SS, será capaz de principiar uma reação em cadeia de contração-relaxamento do(s) músculo(s) envolvido(s) com esse fator irritativo, estendendo-se, desta forma, aos outros músculos do corpo, desde a cabeça aos pés (Esposito & Meersseman, 1988; Bascarán, 2013).

Existem três camadas de fáscias – superficial, profunda e visceral. A fáscia profunda envolve músculos, ossos, vasos sanguíneos e nervos e é composta por miofibroblastos – células das fáscias que têm a função de resposta ao stress mecânico - e vários tipos de recetores (proprioceptores, nociceptores, mecanoreceptores termoreceptores e quimiorreceptores). A cadeia musculo-fascial consiste num grupo de músculos que está unido através de fáscias, estando orientados longitudinalmente ao longo do corpo. Todos os músculos de uma cadeia são interdependentes e comportam-se como se fossem um único músculo; estão dispostos e funcionam na mesma direção e sobrepõem-se numa cadeia contínua, como por exemplo as telhas de um telhado, características que os faz conduzir a tensão de forma eficiente. As cadeias musculo-fasciais conseguem esclarecer como os problemas de funcionamento dos músculos mastigatórios conseguem ser transportados aos músculos distais (Cuccia & Caradonna, 2009).

Através de telerradiografias em norma lateral do crânio, comparou-se a postura cervical entre indivíduos que tiveram uma lesão no ligamento cruzado da articulação do joelho esquerdo e indivíduos saudáveis. Observou-se que os participantes com a lesão no ligamento do joelho apresentavam uma extensão significativa da cabeça (Tecco, Colucci, Caraffa, Salini, & Festa, 2007). Concluindo, desta forma, que os membros inferiores podem influenciar a postura cervical (Cuccia & Caradonna, 2009).



Noutro estudo foram visualizadas, através da eletromiografia, contrações musculares em zonas distais do processo transverso da vértebra C7, local onde foi aplicada uma injeção de uma solução hidrosalina (Dvorak & Dvorak, 1990; Cuccia & Caradonna, 2009). Isto sugere que, devido às conexões dentro do sistema fascial, que uma alteração em qualquer parte do corpo pode criar distúrbios noutra. Exemplificando, o masséter quando está contraído transmite essa tensão ao esternocleidomastóideo (ECM) homolateral e, essas ligações podem clarificar a influência do ECM nos movimentos mandibulares. As cadeias musculó-fasciais servem também de explicação para o fato da lesão do ligamento cruzado anterior do joelho afetar a eletromiografia do temporal anterior, do masséter, do ECM, dos trapézios superior e inferior e dos cervicais posteriores (Cuccia & Caradonna, 2009).

Esposito & Meersseman (1988), consideram mesmo que, mecanicamente, o SS é um elemento perturbador da postura. Por conseguinte, os mesmos autores referem que na presença de um fator irritativo no SS, é possível que se inicie uma reação em cadeia de um músculo ou grupo de músculos que esteja relacionado com esse fator irritativo, estendendo-se aos outros músculos do corpo, desde a cabeça aos pés (Bascarán, 2013).

Sakaguchi et al., (2007) referem também que alterações das funções musculares devido a uma maloclusão podem levar não só a estalidos na articulação, a limitação da abertura da boca, ou a dor auricular, mas também a uma grande variedade de distúrbios que podem surgir noutros locais do corpo, nomeadamente na região dos calcanhares.

#### **4.3. Relação entre o Sistema Estomatognático e a Postura**

Hanke, Motschall, & Türp (2007) realizaram uma revisão da literatura, onde encontraram 266 artigos que mencionam a presença de uma relação entre distúrbios na coluna vertebral e o aparelho mastigatório. De acordo com 216 publicações, existe uma relação entre a postura da cabeça e o aparelho mastigatório e, segundo referem 53 estudos, foi encontrada uma associação entre a cavidade oral e a inclinação pélvica. Cerca de 171 artigos publicados afirmam que a postura afeta a oclusão e 131 concluem que a oclusão afeta a postura (Amat, 2009).

Alguns investigadores, procurando respostas sobre a relação entre a oclusão e a postura corporal, encontraram uma relação entre a classificação de *Angle* e a posição crânio-cervical, associando a classe II e a sobremordida excessiva com a hiperlordose

cervical e com a hiperextensão atlanto-occipital. Demonstraram também que indivíduos com retrognatia e classe III estão associados a uma diminuição da curvatura e aumento da flexão cervical (Solow & Sonnesen, 1998; D'Attilio, Caputi, Epifania, Festa, & Tecco, 2005; Bascarán, 2013).

Relacionando também o plano sagital com a postura, García, Sanhuesa, Cantín, & Fuentes (2012) demonstraram, num estudo realizado em adolescentes (idade média 13,7 anos), através de medições cefalométricas, que a postura cervical está fortemente associada ao plano sagital oclusal. Por outro lado, Nogueira, Hottum, Souza, Silva, & Almeida (2011) realizaram um estudo a fim de relacionar a associação entre relação dentária sagital e alterações na coluna vertebral, também em adolescentes, e não foram encontradas relações estatisticamente significativas entre a classificação dentária de *Angle* e alterações na coluna vertebral.

Outros autores estudaram a relação entre o SS e as alterações das curvaturas da coluna vertebral com resultados discordantes. Entre outros, num estudo realizado por Lippold, Danesh, Schilgen, Drerup, & Hackenberg (2006), não foram encontradas diferenças na curvatura torácico-lombar em pacientes com classes I, II e III de *Angle*. Contrariamente, uma maior presença de escoliose, um aumento da retroversão pélvica e presença de curvaturas vertebrais sagitais foram observadas em pacientes com deslocamento do disco articular com redução da ATM, comparativamente a um grupo de controlo saudável (Saito, Akashi, & Sacco, 2009; Bascarán, 2013).

Devido a diversos estudos realizados entre a postura e o SS foram propostas hipóteses sobre o plano sagital: indivíduos com classe II de *Angle* associam-se a um plano escapular anterior, e, por outro lado, indivíduos com classe III correspondem a um plano escapular posterior; tendo sido confirmadas num outro estudo com recurso a uma plataforma de forças (Nobili & Adversi, 1996; Bascarán, 2013).

No entanto, outros autores defendem que em relação à posição da mandíbula existe um desvio padrão ântero-posterior, ou seja, se a mandíbula se encontra retruída (classe II de *Angle*) existe uma inclinação posterior do sujeito, e se a mandíbula estiver protuída (classe III de *Angle*) o indivíduo sofre uma inclinação anterior (Clauzade & Marty, 1998; citado por Bascarán, 2013).

Tendo em conta o encadeamento cabeça-pés, foi confirmado em diversos estudos que as diferenças de posição mandibular podem alterar a marcha e o CP (Bascarán, 2013). Entre muitos outros estudos semelhantes, Bracco, Deregibus, & Piscetta (2004), submeteram 95 participantes a uma análise posturográfica em três posições mandibulares diferentes – RC, posição de repouso, e posição mio-cêntrica – tendo observado que as variações posturais nas diferentes posições mandibulares foram significativas. Observou-se que a posição mio-cêntrica da mandíbula causou uma redução da oscilação corporal e uma melhoria da distribuição do peso pelos apoios.

Foi também realizado um estudo com o objetivo de avaliar o controlo da postura em quatro posições mandibulares distintas, impostas por placas interoclusais. O controlo postural e a estabilização do olhar diminuíram, com placas em RC, em MIC e em lateralidade, respetivamente, do melhor para o pior. Embora estes resultados tenham sido estatisticamente significativos, não foram considerados clinicamente relevantes (Ambra Michelotti et al., 2011). Visto isto, existe também uma certa controvérsia neste tópico, pois outros estudos referem que as diferenças de pressão plantar, relativamente às diferentes posições da mandíbula e mudanças na oclusão, são mínimas (Bascarán, 2013), e a posição mandibular tem também uma fraca influência na área de oscilação, medida numa plataforma forças, em indivíduos saudáveis (Baldini et al., 2013).

A relação anatómica e funcional entre o sistema de controlo postural e o sistema mastigatório conduz-nos a uma associação viável entre os problemas posturais e a maloclusão. De acordo com essa hipótese, a postura corporal pode ser afetada nos planos frontal e sagital, e podem também ocorrer modificações na distribuição da pressão plantar devido às maloclusões (Ambra Michelotti et al., 2011).

#### **4.4. Relação entre a Mordida Cruzada e a Postura**

Barata Caballero et al. (2007) referem que na presença de uma MCPU, funcionalmente, ocorre uma alteração na mastigação – o indivíduo vai, invariavelmente, mastigar para o lado da MC -. Isto sucede pois é desse mesmo lado que vai existir uma maior estabilidade oclusal e uma menor dimensão vertical lateral. Os mesmos autores reforçam ainda que devido à existência de uma dimensão vertical diminuída no lado da MC, durante a mastigação será necessária uma menor abertura de boca desse mesmo lado, pelo que será sempre o lado da MC a ser utilizado para essa função. Embora, na

população normal, exista um lado preferencial à mastigação, não existe qualquer impedimento anatômico como ocorre com a MCPU, por isso estes indivíduos podem mastigar para ambos os lados da boca; logo na maioria das vezes não se gera nenhuma disfunção unilateral.

Quando ocorre uma fricção entre os dentes superiores e inferiores há a produção de um estímulo sobre os mesmos, que promove um mecanismo de extrusão dentária a todo o conjunto de dentes com a mesma origem embriológica - na mandíbula a linha média separa os dois grupos existentes e, por sua vez, na maxila existem 3 grupos: o grupo incisivo-canino e outros dois grupos posteriores. Assim sendo, uma mastigação que alterne tempos de trabalho e balanceio, com atrito dentário quer à esquerda como à direita, permite manter o equilíbrio de todos os grupos dentários. Desta forma, se não ocorre esta alternância, mas, pelo contrário, somente uma mastigação unilateral, existe um atrito que provoca uma excitação sobre os incisivos do lado da mastigação, e no lado de balanceio (lado em que não existe mastigação) não existe contacto; no entanto, existe uma resposta de extrusão em todos os dentes. O estímulo extrusivo só é neutralizado pelo próprio movimento mastigatório, por isso, no lado de balanceio, embora o estímulo extrusivo seja recebido pelos incisivos por estes pertencerem todos ao mesmo grupo embriológico, a inexistência de atrito nesse lado irá impossibilitar a neutralização do movimento extrusivo, produzindo-se dessa forma a extrusão dos dentes desse lado. É um mecanismo compensatório fisiológico que leva os dentes e o osso alveolar à procura de um contacto oclusal com os seus antagonistas. Consequentemente começar-se-á a estimular assimetricamente a mandíbula e os músculos envolvidos no lado da mastigação, ou seja, no lado de trabalho. O côndilo mandibular do lado exercitado executará, basicamente, movimentos de rotação, não excursionando (não saindo) da cavidade glenóide. Contrariamente, no lado de balanceio, o côndilo realiza o movimento excursivo na cavidade articular, sofre um movimento de translação e desta forma estimula o crescimento na medida em que se realiza uma tração do disco articular produzida pelo músculo pterigóideo lateral (Planas, 2013). Neste sentido, irão surgir consequências anatômicas resultantes dessa estimulação unilateral. A estimulação propriocetiva dos recetores dentoperiodontais de apenas um dos lados vai provocar um desenvolvimento dos músculos e ossos que participam na mastigação (figura 24).

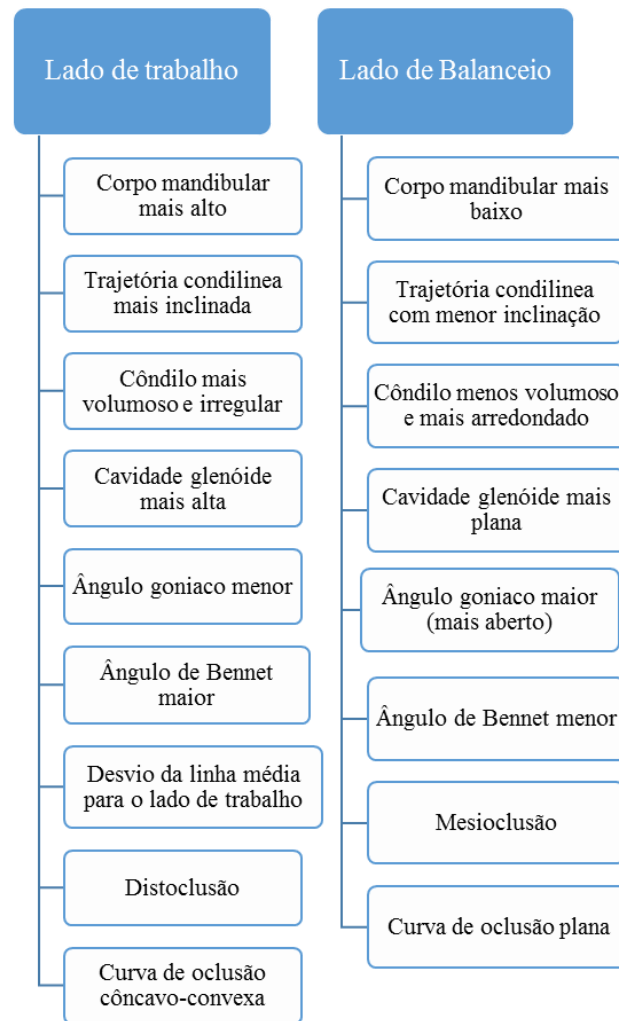


Figura 14- Consequências anatômicas resultantes de uma mastigação unilateral (Adaptado de Barata Caballero, Mencía Marrón, & Durán Porto, 2007).

Como consequência da diferente estimulação e contração muscular em ambos os lados, irá ocorrer uma rotação da mandíbula do lado da MC, o lado de trabalho, resultando assim numa assimetria facial. Vai ocorrer um desenvolvimento assimétrico da mandíbula e da maxila, posteriormente, e inclusive, uma reestruturação distinta do côndilo e cavidade glenóide de cada lado, como descrito acima na figura 24 (Barata Caballero et al., 2007; Planas, 2013).

Devido ao desvio mandibular provocado, vai haver um aumento do tônus dos músculos temporal anterior e do pterigóideo externo do lado de trabalho e do pterigóideo interno do lado de balanceio. Dando seguimento às cadeias musculares, vai ocorrer uma sinergia com os músculos do pescoço, que são músculos acessórios da

função mastigatória, promovendo o aumento do tônus do ECM do lado contralateral à MC e dos músculos trapézio superior, escaleno e elevador da omoplata do lado homolateral à MC. A ação destes músculos origina a inclinação da cabeça para o lado de trabalho, ou seja, para o que apresenta o desvio mandibular. A contração do elevador da omoplata juntamente com o escaleno induz a elevação do ombro esquerdo, por sua vez ocorre e uma descida e movimento posterior do ombro direito a fim de criar um equilíbrio. Novamente por meio das cadeias musculares, ocorre de seguida uma contração do psoas ilíaco do lado de balanceio que eleva o ilíaco do mesmo lado e, de forma a preservar o equilíbrio corporal, o glúteo maior e o quadrado lombar do lado de trabalho contraem-se provocando uma rotação posterior e descida do ilíaco do mesmo lado. Com a descida do ilíaco, a perna do lado da MC encontrar-se-á um pouco mais comprida que a outra (Esposito & Meersseman, 1988; Barata Caballero et al., 2007). Todas estas alterações irão provocar uma torção da coluna vertebral que, embora, no início, seja uma modificação funcional, com o posterior desenvolvimento ósseo pode-se tornar irreversível. Como os músculos da pélvis têm um encadeamento com os músculos dos membros inferiores, os quadríceps e os tibiais do lado de trabalho em cooperação com o psoas induzem a extensão do joelho e a flexão do tornozelo com uma rotação interna do pé, e, contrariamente, no lado oposto à da MC, o pé realizará uma rotação externa (Barata Caballero et al., 2007; Bascarán, 2013).

Podemos observar, desta forma, que a MCPU não trás apenas consequências sobre a boca e os tecidos envolventes (Barata Caballero et al., 2007).

O sistema tónico postural altera-se, com músculos hipertónicos e hipotónicos que são responsáveis pela assimetria postural da oclusão e do resto do corpo (Barata Caballero et al., 2007). A híper e a hipotrofia muscular, em indivíduos adultos, são responsáveis pela assimetria postural, conduzindo desta forma um risco de aparecimento de lesões/doenças locais e/ou à distância (Bascarán, 2013).

Clinicamente, a correlação entre a postura e a MC foi exprimida com clareza no estudo de Barata Caballero et al. (2007), pois observou melhorias a nível muscular depois de se intervir ortodonticamente sobre a oclusão.

A posição em que se encontra a cabeça e o pescoço é capaz de alterar o padrão postural do ser humano (Baldini et al., 2013). De fato, os mesmos autores afirmam que

a mandíbula exibe um papel de centro de equilíbrio, pois é capaz de afetar a postura e de ser influenciada pela mesma. Uma posição mandibular mais simétrica conduz a um padrão de contração, também ele mais simétrico do músculo ECM e reduz a oscilação do corpo (Sforza et al., 2006).

Sabe-se também que a postura da mandíbula e a realização das suas funções são fortemente influenciadas pela posição dos dentes; portanto, diferentes disposições dentárias, ou seja, diferentes oclusões, têm uma grande capacidade de influenciar a postura (Ambra Michelotti et al., 2011).

No entanto, num estudo realizado com o objetivo de testar a hipótese se a MCPU tem influência sobre a estabilidade postural, foram selecionados 26 participantes com MCPU e 52 sujeitos saudáveis, (classe I de *Angle*, trespasse vertical trespasse horizontal dentro dos limites normais, ausência de MC, etc.) como grupo de controlo. A estabilidade postural foi avaliada por meio de uma plataforma de forças em duas posições mandibulares distintas: dentes em intercuspidação e com rolos de algodão entre os dentes de ambas as arcadas, sem apertar/morder. Observou-se que a velocidade de oscilação do corpo e a distribuição de peso pelos apoios não foi influenciado pela presença de MCPU, nas duas condições oclusais distintas (Michelotti et al., 2006).

Noutro estudo, em jovens adolescentes, demonstrou-se que as MCPU não têm correlação com a desigualdade existente no comprimento de uma perna em relação à outra (Ambra Michelotti et al., 2007).

## **OBJETIVOS**

Em função do enquadramento teórico apresentado, nomeadamente dos resultados dos estudos exibidos, propõem-se os seguintes objetivos para este estudo a realizar com jovens atletas, nascidos entre os anos 1996 e 2003, que integrem os clubes Futebol Clube Barreirense e Centro Recreativo e Cultural da Quinta dos Lombos, nas modalidades de Futebol e Basquetebol, respetivamente:

- Analisar a relação entre o aparelho estomatognático e a postura, nomeadamente mostrar que as mordidas cruzadas e/ou abertas são causadoras de alterações posturais estáticas.
- Analisar se as alterações posturais estáticas, relacionadas com a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas, estão também relacionadas com a ocorrência de lesões desportivas não traumáticas.

### **Hipóteses do Estudo:**

#### 1ª Hipótese

- H0: Nesta amostra, há uma relação entre a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e as alterações posturais estáticas.
- H1: Nesta amostra, não há uma relação entre a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e as alterações posturais estáticas.

#### 2ª Hipótese

- H0: Nesta amostra, há uma relação entre a frequência e/ou ocorrência de lesões desportivas não traumáticas e a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas.
- H1: Nesta amostra, não há uma relação entre a frequência e/ou ocorrência de lesões desportivas não traumáticas e a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas.



## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **1. Tipo de Estudo**

#### **1.1. Caracterização**

Este estudo apresenta um carácter observacional transversal analítico e retrospectivo de casos-controlos. Observacional pois não existe manipulação de intervenções diretas sobre os indivíduos em estudo, limitando-se o investigador à observação destes e das suas características; transversal porque foi realizada uma única avaliação (sem seguimento dos casos); analítico pois pretende, não só descrever as variáveis em estudo, como também, estabelecer relações entre estas, com o intuito último de estabelecer relações de causalidade entre as variáveis independentes (presença de MC e/ou MA) e dependentes (alterações posturais estáticas e incidência de Lesões Não-traumáticas) em estudo; retrospectivo porque se recolhem dados sobre a incidência de Lesões Não-traumáticas anteriores à data da avaliação e apresenta-se como um estudo de casos e controlos pois a base de seleção da amostra é a presença versus a ausência de MC e/ou MA, sendo os indivíduos, à partida, divididos em “presença de MC e/ou MA” e “ausência de MC e/ou MA”, com posterior análise e comparação destes dois grupos.

Este estudo apresenta-se ainda como um estudo piloto, uma vez que, não encontramos até à data publicações de estudos realizados sobre a relação da presença de MC e/ou MA e a ocorrência de Lesões desportivas Não-traumáticas para a população e instrumentos de análise previstos no nosso estudo.

#### **1.2. Considerações éticas e científicas**

Este estudo intitulado “Relação entre alterações posturais estáticas, presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e a ocorrência de lesões não traumáticas em jovens atletas” foi aprovado como Proposta de Projeto Final pela Comissão Científica do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do ISCSEM. Seguidamente foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz (anexo 1) e autorizada a recolha de dados pelos respetivos clubes desportivos que participaram no estudo.

### **1.3. Local do estudo**

O presente estudo foi realizado nas instalações desportivas dos clubes Futebol Clube Barreirense (F.C.Barreirense), situado no Barreiro (Setúbal), e Centro Recreativo e Cultural da Quinta dos Lombos (C.R.C. Quinta dos Lombos), situado em Carcavelos (Lisboa), entre os meses de Março e Maio de 2015.

### **1.4. Critérios de inclusão/exclusão**

#### Critérios de inclusão:

- Indivíduos de ambos os géneros nascidos entre 1996 e 2003;
- Indivíduos que pratiquem exercício físico regular e que estejam inscritos nos clubes desportivos F.C. Barreirense e C. R.C. Quinta dos Lombos e a competir;
- Indivíduos (ou seus representantes legais) que assinem o consentimento informado para participar no estudo;

#### Critérios de exclusão:

- Indivíduos que não apresentem uma MC e/ou MA, mas no entanto apresentem outras maloclusões severas;
- Indivíduos (ou seus responsáveis legais) que não assinem o consentimento informado para participar no estudo;
- Indivíduos de ambos os géneros nascidos antes de 1996 e a partir de 2004;

### **1.5. Material utilizado no estudo**

O material utilizado:

- ✓ Luvas
- ✓ Máscara
- ✓ Afastadores intra-orais
- ✓ Espelho oclusal
- ✓ Câmara fotográfica (LG P970 – 5m pixels)
- ✓ Balança tradicional calibrada (kg)

- ✓ Plataforma de Pressão Plantar (*RSscan footscan® 7.x* (0,5<sup>3</sup>m / 300Hz plate))
- ✓ Computador (*Toshiba satellite A-200*)
- ✓ Folhas (Questionário) e caneta

### 1.6. Critérios de recrutamento da amostra - considerações éticas

Primariamente foi realizada uma reunião com os diretores desportivos de cada clube, com o objetivo de explicar e informar sobre as avaliações que iriam ser realizadas aos atletas participantes. Os treinadores responsáveis de cada escalão, previamente informados por escrito sobre este estudo (anexo 3), foram contactados após esta reunião, com o intuito de agendar os dias das avaliações, de forma a reunir todos os atletas inscritos em competição pertencentes ao respetivo escalão.

No F.C.Barreirense foram avaliados atletas masculinos de futebol pertencentes ao escalão dos Infantis B (11/12-13 anos), Infantis A (13-14 anos), Iniciados B (14-15 anos), Iniciados A (15-16 anos), Juvenis B (16-17 anos), Juvenis A (17-18/19 anos) e Juniores (18-19 anos). No C.R.C. Quinta dos Lombos procedeu-se à avaliação de atletas femininas de basquetebol pertencentes ao escalão das Sub-12 (12-13 anos), Sub-14 (12-15 anos), Sub-16 (14-17 anos) e Sub-19 (15-19 anos). Foram em média necessários dois dias para concluir a avaliação de todos os atletas de cada escalão. Todos os atletas e respetivos representantes legais (no caso dos atletas menores de idade) foram informados relativamente ao propósito e objetivo do estudo, e apenas após obtenção da assinatura do Consentimento Informado (anexo 2) é que se procedeu à realização da metodologia proposta (ver figura 25).

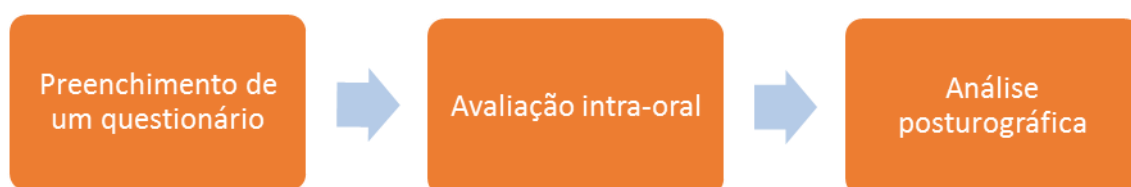


Figura 15- Sequência utilizada na avaliação dos atletas. Após preenchimento de um questionário, realizava-se uma avaliação intra-oral observacional e, por fim, efetuava-se a avaliação posturográfica.

### **1.7. Questionário**

Foi solicitado a cada atleta o preenchimento de um questionário (anexo 4) referente ao seu historial de Lesões Não-traumáticas, caso existisse.

Este questionário permitiu ainda caracterizar a amostra quanto ao ano de nascimento e género, bem como quanto à informação desportiva individual de cada participante.

### **1.8. Observação Clínica Intra-oral**

Após o preenchimento do questionário realizou-se uma observação clínica intra-oral sucinta, que permitiu ao observador avaliar se existia ou não a presença de MC e/ou MA (anexo 5). Se algum critério de exclusão fosse encontrado, por exemplo, características oclusais severas que não MC e/ou MA, o indivíduo era excluído do estudo.

Para o diagnóstico de uma MC e/ou MA, os participantes ocluíam primeiramente em MIC e depois em RC. Caso fosse observada alguma MA e/ou MC procedia-se de seguida à realização de registos fotográficos, extra e intra-orais, a esse indivíduo. Para a realização dos registos fotográficos utilizaram-se 2 afastadores intra-orais e um espelho oclusal, fornecidos pela Clínica Dentária Egas Moniz.

### **1.9. Análise Posturográfica**

Após o preenchimento dos questionários e a avaliação intra-oral, os participantes foram submetidos a uma análise posturográfica numa plataforma de forças de pressão plantar – *RSscan International Footscan® 7.x* - (figura 21 e 26) (Rusu et al., 2014).

Antes do início das avaliações realizava-se a calibração da plataforma. Cada atleta era primeiramente pesado numa balança tradicional (kg). De seguida, descalço, subia para a plataforma de forças de forma a ficar posicionado na região central da mesma, condição esta de fácil obtenção devido à presença de marcas plantares na plataforma. Antes de se iniciar a análise postural, explicava-se a cada participante que deveria permanecer na posição estática ereta, a olhar para a frente com os braços ao lado do corpo, o mais imóvel possível (figura 27). Após um pequeno período de habituação a essa posição, iniciavam-se as medições. Cada avaliação teve a duração de registo de 20s (200 frames/segundo) (Fernandes et al., 2011; Pomarino & Pomarino, 2014). Os dados registados durante a análise posturográfica, de cada participante, para posterior análise,

foram a Distribuição da Pressão Plantar (figura 26), a Distância total percorrida pelo CP nos sentidos ML e AP e a Área total de oscilação do CP.

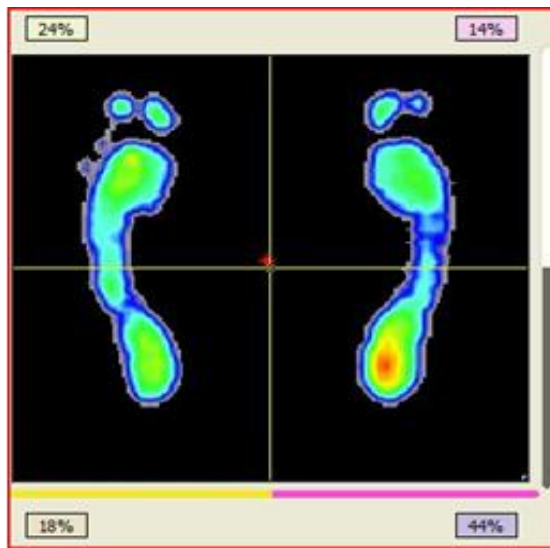


Figura 16- Pressão plantar do reto pé e ante pé de um atleta na posição ereta quase estática. Verificam-se algumas discordâncias na percentagem de peso distribuído por ambos os apoios, e nas diferentes zonas – Plataforma de pressão RSscan footscan.

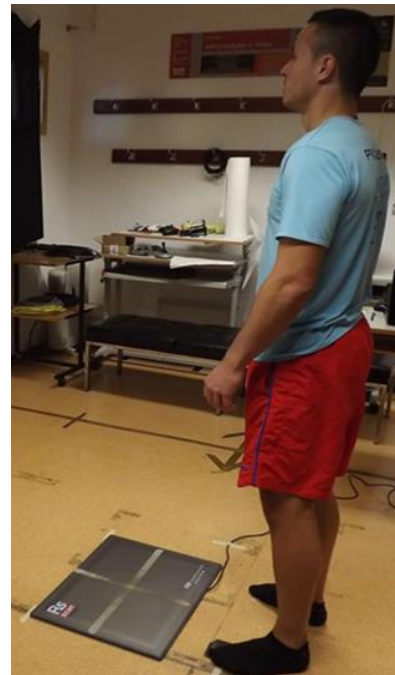


Figura 17- Atleta antes de começar a análise posturográfica. A plataforma RSscan footscan apresenta umas marcações que servem de referência à posição adequada da colocação dos pés.

## 2. Análise Estatística

A análise estatística envolveu medidas de estatística descritiva e inferencial, onde, neste último, foi estipulado o nível de significância em  $(\alpha) \leq 0,05$ .

O programa de análise estatística utilizado foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 22.0 para Windows.

## RESULTADOS

### 1. Agrupamento da amostra

Aceitaram participar neste estudo 168 atletas dos respetivos clubes e escalões. Depois de avaliados todos os atletas, obteve-se uma amostra final de 166 participantes (n=166). Foram excluídos dois indivíduos por cumprirem os critérios de exclusão (ambos apresentavam maloclusões severas noutros planos dentários). Dos 166 atletas, observaram-se 29 MC e/ou MA. Dessas 29, 21 pertencem ao grupo das MC, subdividindo-se em 11 MCPU Direita, 4 MCPU Esquerda, 5 MCPB e 1 MCA e apenas 8 ostentam uma MAA (Gráfico 1).

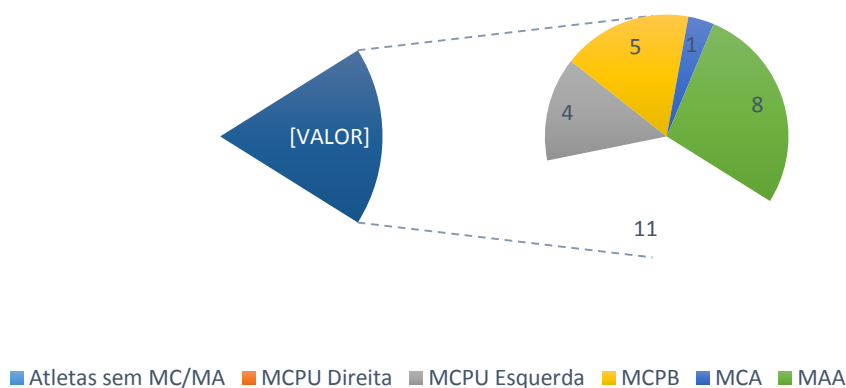


Gráfico 1- Número de atletas com e sem Mordida Cruzada e/ou Aberta (figura da esquerda) e o número de atletas com Mordida Cruzada e/ou Aberta, com a respetiva divisão de cada tipo de mordida (figura da direita)

### 2. Género

Dos 166 atletas que participaram no estudo, 124 (74,7%) pertencem ao sexo masculino e 42 (25,3%) ao sexo feminino; tendo-se verificado que a maioria dos participantes são do sexo masculino.

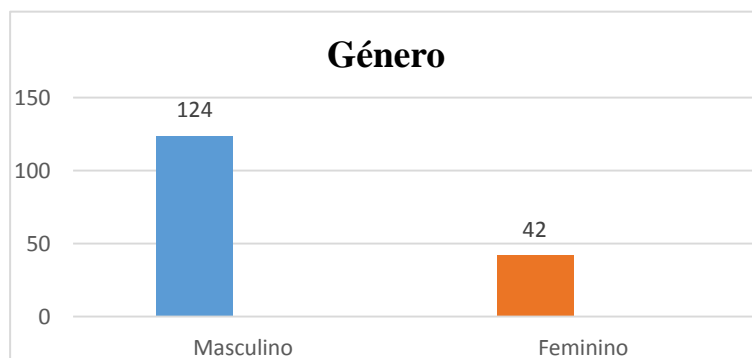


Gráfico 2- Distribuição da amostra por género

### 3. Associação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e a presença de Mordida Cruzada e/ou Aberta.

Dos atletas sem MC e/ou MA, 97 (71,3%) afirmam já ter tido pelo menos uma Lesão Não-traumática e, dos 29 participantes com MC e/ou MA, 18 (62,1%) responderam afirmativamente relativamente à ocorrência de Lesões Não-traumáticas (Tabela 2). Não foi encontrada nenhuma relação significativa entre a ocorrência de Lesões Não-traumáticas nos atletas com MC e/ou MA, comparativamente aos participantes sem esse tipo de mordidas ( $p=0,325$ ).

Tabela 2- Associação entre a ocorrência de Lesões Não-traumáticas e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas

		Lesões Não-traumáticas		$\chi^2^*$
		Sim	Não	
Mordidas Cruzadas e/ou Abertas	Sim	18 (62,1%)	11 (37,9%)	$p = 0,325$
	Não	97 (71,3%)	39 (28,7%)	

\* Teste Qui-quadrado de Pearson

### 4. Associação entre a assimetria na Distribuição da Pressão Plantar no plano Médio-Lateral e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.

Relativamente à distribuição da Pressão Plantar entre os pés esquerdo e direito (sentido ML), considerando uma diferença de distribuição da pressão  $\geq 5\%$  entre ambos os apoios, verificamos que dos 29 indivíduos com MC e/ou MA, 23 (79,3%) apresentaram valores de distribuição da Pressão Plantar, entre o apoio direito e esquerdo, maiores ou iguais a 5%; ou seja, tinham um dos apoios a suportar mais de 5% do seu peso total do que o outro; e dos 137 indivíduos sem MC e/ou MA, 99 (72,3%) também apresentaram uma diferença na distribuição do peso pelos dois apoios  $\geq 5\%$  (Tabela 2). A presença ou ausência de MC e/ou MA não influenciou uma assimetria de distribuição da Pressão Plantar entre os dois apoios  $\geq 5\%$  ( $p= 0,435$ ).

Nos atletas que registaram uma distribuição da Pressão Plantar com uma diferença  $\geq 10\%$  entre os apoios direito e esquerdo encontraram-se 11 participantes (37,9%), dos 29 com MC e/ou MA; e aos 137 sem MC e/ou MA, 62 (45,3%) também mostraram uma diferença  $\geq 10\%$  (Tabela 3). A presença ou ausência de MC e/ou MA não influenciou

uma assimetria de distribuição da Pressão Plantar entre os dois apoios  $\geq 10\%$  ( $p = 0,470$ ).

Do grupo de indivíduos com MC e/ou MA, 10 (34,5%) apresentam valores de assimetria na distribuição da Pressão Plantar  $\geq 15\%$  (têm um dos apoios a suportar mais de 15% do seu peso total); e do grupo sem MC e/ou MA, 47 (34,3%) ostentaram também valores  $\geq 15\%$  (Tabela 3). A presença ou ausência de MC e/ou MA não influenciou uma assimetria de distribuição da Pressão Plantar entre os dois apoios  $\geq 15\%$  ( $p = 0,986$ ).

Sete (24,1%) dos atletas com MC e/ou MA e 25 (18,2%) dos indivíduos sem MC e/ou MA apresentaram uma diferença na distribuição da Pressão Plantar  $\geq 20\%$ ; ou seja, um dos seus apoios suporta 20% ou mais do seu peso total. Não existe associação entre a presença de MC e/ou MA e a assimetria da distribuição da Pressão Plantar com valores até 20%, inclusive ( $p = 0,465$ ) (Tabela 3). Da amostra de 29 sujeitos com MC e/ou MA - 3 (10,3%) - e dos 137 sem MC e/ou MA - 12 (8,8%) - exibiram uma assimetria da distribuição da Pressão Plantar com valores iguais ou maiores a 25%. A presença de MC e/ou MA não está associada ( $p = 0,728$ ) a uma assimetria da distribuição da Pressão Plantar entre os dois apoios para valores  $\geq 25\%$  (Tabela 3).

Tabela 3- Associação entre a distribuição da Pressão Plantar entre os pés esquerdo e direito com uma assimetria na distribuição do peso pelos apoios superior ou igual a 5%, 10%, 15%, 20% e 25% e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.

Presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas					
			Sim	Não	
Diferenças na distribuição da Pressão Plantar médio-lateral	$\geq 5\%$	Sim	23 (79,3%)	99 (72,3%)	$*p = 0,435$
		Não	6 (20,7%)	38 (27,7%)	
	$\geq 10\%$	Sim	11 (37,9%)	62 (45,3%)	$*p = 0,470$
		Não	18 (62,1%)	75 (54,7%)	
	$\geq 15\%$	Sim	10 (34,5%)	47 (34,3%)	$*p = 0,986$
		Não	19 (65,5%)	90 (65,7%)	
	$\geq 20\%$	Sim	7 (24,1%)	25 (18,2%)	$*p = 0,465$
		Não	22 (75,9%)	112 (81,8%)	
	$\geq 25\%$	Sim	3 (10,3%)	12 (8,8%)	$**p = 0,728$
		Não	26 (89,7%)	125 (91,2%)	

\*Teste Qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste Exato de Fisher



### 5. Associação entre a assimetria na distribuição da Pressão Plantar no sentido Ântero-Posterior dos pés direito e esquerdo e a presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.

Relativamente ao apoio esquerdo, observou-se que nos indivíduos com MC e/ou MA (n=29) o valor médio da diferença da distribuição da Pressão Plantar entre o ante pé e o retro pé dos apoios esquerdo é -26,00% ( $\pm 10,14\%$ ), e nos indivíduos sem MC e/ou MA (n=137) -25,28% ( $\pm 13,01\%$ ) (Tabela 4). A comparação destes valores médios, entre os indivíduos com e sem MC e/ou MA revela que não existe diferença significativa ( $p = 0,781$ ) na distribuição da Pressão Plantar entre o ante pé e o retro pé do apoio esquerdo. Para o apoio direito, nos indivíduos com MC e/ou MA (n=29) encontrou-se como valor médio -26,48% ( $\pm 14,55\%$ ), e para os participantes sem MC e/ou MA (n=137) os valores encontrados foram -26,37% ( $\pm 13,78\%$ ). Observámos que tal como no apoio esquerdo, para o apoio direito também não há diferença significativa ( $p = 0,968$ ), entre os valores médios de distribuição da Pressão Plantar entre o ante pé e o retro pé do apoio direito.

Tabela 4- Diferença entre os valores médios da distribuição da Pressão Plantar Ântero-Posterior (ante pé - retro pé) dos apoios esquerdo e direito entre os atletas com e sem Mordida Cruzada e/ou Aberta

Diferença na Distribuição da Pressão Plantar Ântero-Posterior (Ante Pé - Retro Pé)			
		Média $\pm$ DP (Pé Esquerdo)	Média $\pm$ DP (Pé Direito)
Mordidas Cruzadas e/ou Abertas	Sim	-26,00 $\pm$ 10,14	-26,48 $\pm$ 14,55
	Não	-25,28 $\pm$ 13,01	-26,37 $\pm$ 13,78
$p^*$		0,781	0,968

\*Teste-t

### 6. Comparação da Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com e sem presença de Mordidas Cruzadas e/ou Abertas.

Comparou-se o valor médio da Área total de oscilação do CP entre os atletas com e sem MC e/ou MA. Para os participantes com MC e/ou MA (n=29) o valor médio encontrado foi de 3,78mm<sup>2</sup> ( $\pm 4,90\text{mm}^2$ ), e para os indivíduos sem MC e/ou MA (n=137) foi de 3,78mm<sup>2</sup> ( $\pm 4,90\text{mm}^2$ ), e para os indivíduos sem MC e/ou MA (n=137) foi de 3,97mm<sup>2</sup> ( $\pm 3,30\text{mm}^2$ ). O resultado desta comparação mostrou não haver diferença

significativa ( $p=0,160$ ) entre os valores médios entre os 2 grupos (Tabela 5).

Tabela 5- Comparação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas cruzadas e/ou Abertas

		Área total de oscilação (mm <sup>2</sup> )	
		Média±DP	p*
Mordidas Cruzadas e/ou Abertas	Sim	3,78±4,90	0,160
	Não	3,97±3,30	

\*Teste U de Mann-Whitney

## 7. Comparação da Distância total percorrida pelo centro de pressão dos atletas com e sem presença de Mordidas Cruzadas e/ou Mordidas Abertas.

A comparação entre os valores médios da Distância total percorrida do CP entre os participantes com MC e/ou MA (n=29) e sem MC e/ou MA (n=137), mostrou que os atletas com MC e/ou MA apresentaram valores médios de 119,52mm (±21,95mm) e que sem MC e/ou MA uma distância média de 124,19mm (±23,70mm). Verificou-se que não existe diferenças significativas ( $p=0,289$ ) entre os valores médios da Distância total percorrida pelo CP entre estes 2 grupos (Tabela 6).

Tabela 6- Comparação entre o valor médio da Distância total percorrida pelo centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas cruzadas e/ou Abertas

		Distância total percorrida (mm)	
		Média±DP	p*
Mordidas Cruzadas e/ou Abertas	Sim	119,52±21,95	0,289
	Não	124,19±23,70	

\*Teste U de Mann-Whitney

## 8. Comparação da Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com e sem história de Lesões Não-Traumáticas.

Comparou-se os valores médios da Área total de oscilação do CP com a ocorrência de Lesões Não-traumáticas. Para os atletas que referiram ter sofrido pelo menos uma Lesão Não-traumática (n=115) os valores médios foram 4,02 mm<sup>2</sup> (±3,79mm<sup>2</sup>); e os que mencionaram nunca ter sofrido nenhuma Lesão Não-traumática (n=55) a média foi 3,78mm<sup>2</sup> (±3,23mm<sup>2</sup>). Verificamos não haver diferenças significativas ( $p=0,812$ ) entre os valores médios de ambas as variáveis para a amostra em estudo (Tabela 7).

Tabela 7- Comparação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas

Área total de oscilação (mm <sup>2</sup> )			
		Média±DP	p*
Lesões Não-Traumáticas	Sim	4,02±3,79	0,812
	Não	3,78±3,23	

\*Teste U de Mann-Whitney

### 9. Comparação da Distância total percorrida pelo centro de pressão em função da ocorrência de Lesões Não-Traumáticas.

Para os atletas que já sofreram alguma Lesão Não-traumática (n=115) o valor médio da Distância total percorrida pelo CP foi de 121,81mm (±23,22mm); para os atletas que nunca sofreram uma Lesão Não-traumática (n=55) o valor médio da Distância percorrida pelo CP foi de 126,18mm (±23,35mm). Verificamos que a ocorrência de Lesão Não-traumática não mostrou influenciar o valor médio da Distância total percorrida pelo CP ( $p=0,433$ ) (Tabela 8).

Tabela 8- Comparação da Distância total média percorrida pelo centro de pressão (CP) e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas

Distância total percorrida (mm)			
		Média±DP	p*
Lesões Não-traumáticas	Sim	121,81±23,22	0,433
	Não	126,18±23,35	

\*Teste U de Mann-Whitney

### 10. Comparação entre a Área total de oscilação do centro de pressão dos atletas com Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas ou Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.

Realizou-se uma comparação entre o valor médio do CP para os indivíduos com MCPU Direita (n=11), MCPU Esquerda (n=4), MCPB (N=5) e MAA (n=8) (o atleta que apresentou 1 MCA não foi incluído nesta divisão dado o número da amostra (1 elemento) ser reduzido). Para os atletas portadores de MCPU Direita o valor médio foi de 3,86mm<sup>2</sup> (±2,55mm<sup>2</sup>); para portadores de MCPU Esquerda foi de 3,88mm<sup>2</sup> (±2,99mm<sup>2</sup>); nos atletas com MCPB foi de 1,25mm<sup>2</sup> (±0,93mm<sup>2</sup>); e os com MAA o

valor médio foi de  $5,33\text{mm}^2$  ( $\pm 8,68\text{mm}^2$ ). Podemos observar ainda que os atletas com MCPB foram os que apresentaram uma menor área de oscilação assim como uma menor variabilidade (desvio padrão) do valores médios desta oscilação, apresentando-se portanto como o grupo de indivíduos que menos oscila durante a adoção de posturas estáticas. Constatou-se que não existiram diferenças ( $p= 0,584$ ) no valor médio da Área total de oscilação do CP obtida pelos atletas portadores das diferentes mordidas (Tabela 9).

Tabela 9- Relação entre o valor médio da Área total de oscilação do centro de pressão (CP) e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e as Mordidas Abertas Anteriores

Área total de oscilação ( $\text{mm}^2$ )		
	Média±DP	$p^*$
Mordida Cruzada Posterior Direita	3,86±2,55	0,584
Mordida Cruzada Posterior Esquerda	3,88±2,99	
Mordida Cruzada Posterior Bilateral	1,25±0,93	
Mordida Aberta Anterior	5,33±8,68	

\*ANOVA one-way

#### **11. Comparação entre a Distância total percorrida pelo centro de pressão dos atletas com Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.**

Fomos investigar se a presença de MC e/ou MA influenciava a Distância total percorrida pelo CP através da comparação entre os valores médios da Distância total percorrida pelo CP dos atletas com MCPD Direita ( $n=11$ ), MCPD Esquerda ( $n=4$ ), MCPB ( $n=5$ ) e MAA ( $n=8$ ). Constatou-se que os valores médios para os sujeitos com MCPD Direita foi de  $124,36\text{mm}$  ( $\pm 22,62\text{mm}$ ), para os atletas com MCPD Esquerda foi de  $140,75\text{mm}$  ( $\pm 21,13\text{mm}$ ), para os atletas com MCPB  $101,60\text{mm}$  ( $\pm 15,57\text{mm}$ ) e para os atletas com MAA foi de  $115,88\text{mm}$  ( $\pm 16,52\text{mm}$ ). Verificou-se existir uma diferença significativa ( $p=0,041$ ) entre os valores médios da Distância total percorrida pelo CP quando os atletas foram distribuídos em função da presença destas mordidas (Tabela

10). Após realização do teste *Post Hoc* (DMS) para analisar que tipo de mordidas determinava um percurso do CP com diferente distância média observamos que tanto os atletas com MCPU Direita ( $p=0,043$ ) como os atletas com MCPU Esquerda ( $p=0,007$ ) apresentam uma Distância percorrida pelo CP significativamente maior quando comparados com os atletas com MCPB. Estes resultados vêm confirmar os dados obtidos referentes a Área total de oscilação do CP.

Tabela 10- Comparação entre o valor médio da Distância total percorrida pelo centro de pressão (CP) e a presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e as Mordidas Abertas Anteriores

	Distância total percorrida (mm)	
	Média±DP	$p^*$
Mordida Cruzada Posterior Direita	124,36±22,62	0,041
Mordida Cruzada Posterior Esquerda	140,75±21,13	
Mordida Cruzada Posterior Bilateral	101,60±15,57	
Mordida Aberta Anterior	115,88±16,52	

\* ANOVA *one-way*

## 12. Comparação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior

Realizou-se uma comparação entre a ocorrência de Lesões Não-traumáticas nos atletas com MCPU Direita ( $n=11$ ), MCPU Esquerda ( $n=4$ ), MCPB ( $n=5$ ) e MAA ( $n=8$ ) (Tabela 11). Embora não se tenha verificado uma associação significativa ( $p=0,140$ ) entre as diversas mordidas analisadas e a presença de Lesões Não-traumáticas, podemos observar que todos os atletas que apresentam MCPB afirmam já terem sofrido pelo menos uma Lesão Não-traumática e que o grupo de atletas que proporcionalmente refere menor ocorrência deste tipo de lesões são os que apresentam MAA; e que num total de 28 atletas (pois excluiu-se a MCA (1 elemento)) com MC e/ou MA mais de metade (18 atletas) referem ter sofrido pelo menos uma Lesão Não-traumática.

Tabela 11- Comparação entre a ocorrência de Lesões Não-Traumáticas e presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral) e Mordidas Abertas Anteriores

	Lesões Não-Traumáticas		$\chi^2^*$
	Sim	Não	
Mordida Cruzada Posterior Direita	7	4	$p= 0,140$
Mordida Cruzada Posterior Esquerda	3	1	
Mordida Cruzada Posterior Bilateral	5	0	
Mordida Aberta Anterior	3	5	

\*Teste Qui-quadrado

### **13. Comparação entre os valores médios da Pressão Plantar total aplicada no apoio Esquerdo com a presença de Mordidas Cruzadas Posteriores (Esquerdas, Direitas e Bilaterais), Anteriores e Mordida Aberta Anterior.**

Realizou-se a comparação entre os valores médios da Pressão Plantar do apoio Esquerdo entre os participantes com MCPU Direita (n=11), MCPU Esquerda (n=4), MCPB (N=5) e MAA (n=8) (Tabela 12). Constatou-se que não houve uma associação significativa ( $p= 0,670$ ) entre os valores médios de Pressão Plantar total aplicada no apoio Esquerdo e a presença de MCPU Direita, MCPU Esquerda, MCPB e MAA; no entanto os atletas que apresentam uma MCPU Esquerda apresentaram um valor médio de pressão suportado por este apoio (homolateral à mordida) comparativamente inferior. Os atletas com MCPB são os que apresentam uma distribuição da pressão plantar mais simétrica.

Tabela 12- Comparação entre os valores médios da Pressão Plantar total aplicada no apoio Esquerdo e as Mordidas Cruzadas Posteriores (Direita, Esquerda e Bilateral), e as Mordidas Abertas Anteriores

Pressão Plantar no apoio Esquerdo (%)		
	<b>Média±DP</b>	<b><i>p</i><sup>*</sup></b>
Mordida Cruzada Posterior Direita	46,45±7,91	0,670
Mordida Cruzada Posterior Esquerda	43,75±8,34	
Mordida Cruzada Posterior Bilateral	49,80±6,65	
Mordida Aberta Anterior	46,88±6,15	

\* ANOVA *one-way*

## **DISCUSSÃO**

O presente estudo teve como principais objetivos observar se as variáveis posturais estáticas: Distribuição da Pressão Plantar, Distância total percorrida pelo CP e Área total de oscilação do CP, e ainda a ocorrência de Lesões desportivas Não-traumáticas (variáveis dependentes) eram influenciadas pela presença de MC e/ ou MA (variáveis independentes) em jovens atletas entre os 11 e os 19 anos.

De acordo com os parâmetros de inclusão e exclusão, a amostra foi constituída por um total de 166 atletas que estiveram integrados e a competir nos clubes desportivos F.C.Barreirense ou C.R.C. Quinta dos Lombos, nas modalidades de futebol e basquetebol, respetivamente.

Destes 166 atletas, 42 (25,3%) são do sexo feminino e os restantes 124 (74,7%) do masculino, sendo, portanto, uma amostra maioritariamente masculina. Este fato era esperado, dado que cada escalão avaliado no F.C.B. (modalidades: futebol 7 e futebol 11 masculino) apresentava um número bastante mais elevado de atletas que os escalões do C.R.C.Q.L. (modalidade: basquetebol feminino). Este acontecimento pode ser explicado também pelo fato de o número de sujeitos pertencentes a um plantel de futebol, principalmente futebol de 11, é por norma, superior aos que praticam basquetebol. Dois outros argumentos são o de o futebol ser praticado e procurado por um maior número de pessoas que o basquetebol (PORDATA, 2015) e por várias jogadoras do C.R.C.Q.L. jogarem por vários escalões (normalmente 2), ou seja, fazem parte de dois plantéis, diminuindo desta forma o número de jogadoras diferentes de cada escalão.

Relativamente à idade, a média do ano de nascimento registada foi de 2000, tendo em conta que se observou sujeitos nascidos entre 2003 e 1996 a média de idade dos atletas avaliados foi de 14-15 anos.

De um total de 166 participantes, observaram-se 29 atletas com MC e/ou MA. Desses 29, 21 pertencem ao grupo das MC, sendo que 11 exibiram uma MCP Direita, 4 uma MCP Esquerda, 5 uma MCPB e apenas 1 com uma MCA. Nos outros 8 observou-se uma MAA. Não foi observada nenhuma MAP. Portanto, neste estudo, ocorreu uma prevalência de 17,5% para ambas as mordidas, sendo 12,7% para as MC (12% - MCP; 0,6% - MCA) e 4,8% para as MAA. Em relação às MCP, a sua prevalência varia,



segundo a literatura, entre os 3,46 e 23% (Locks et al., 2008; Primozic et al., 2013; Caridi & Galluccio, 2014), sendo que na maioria dos estudos a faixa situa-se entre os 8 e os 16% (Locks et al., 2008). Num estudo realizado em crianças entre os 11-14 anos, a incidência da MCP foi de 12,4% (Borzabadi-Farahani, Borzabadi-Farahani, & Eslamipour, 2009). Assim, os 12% encontrados na nossa amostra estão em concordância com a literatura. Em relação à MCA, a literatura diz-nos que a sua prevalência varia entre os 2,2 -11,9%, dependendo da idade e do grupo racial estudado (Borrie & Bearn, 2011). Dado que a percentagem exibida pela nossa amostra foi apenas de 0,6%, encontra-se abaixo da média. Um estudo realizado na Jordânia, em crianças dos 13-15anos, a prevalência encontrada para a MAA foi de 2,9% (Abu Alhaija, Al-Khateeb, & Al-Nimri, 2005) Noutro, a 6.165 crianças dos 8-16 anos a prevalência observada foi de 2.7% para MAA (Ocampo-Parra et al., 2015). Os valores observados na nossa amostra foram de 4,8%, estando acima da média encontrada nos estudos mencionados. É importante referir que a incidência da MAA varia de acordo com a raça e idade, tendo em conta que a sua incidência diminui com o tempo, à medida que as crianças vão desenvolvendo a sua dentição, e dado que ocorre muitas vezes uma autocorreção com o desenvolvimento da dentição mista (Khalid, Shah, Tayyab, & Hassan, 2015).

Relativamente à relação entre ocorrência de Lesões Não-traumáticas e a presença de MC e/ou MA não foi encontrada nenhuma associação. Como já foi referido na introdução, existem muitas evidências da relação entre o SS e a postura corporal. Sabemos que uma alteração do subsistema crânio-mandibular pode trazer consequências adversas a todos os outros (Angelozzi et al., 2008). Uma MCP pode desencadear uma reação em cadeia podendo levar a alterações a nível dos membros inferiores, como a pélvis, pernas e pés. Esta ação das cadeias musculares pode ser originada por uma assimetria causada pela própria MCP, onde Bascarán (2013) refere, em modo conclusivo, que a híper e a hipotrofia muscular são responsáveis pela assimetria postural, conduzindo desta forma um risco de aparecimento de lesões/doenças locais e/ou à distância. Barata Caballero et al. (2007) observou mesmo melhorias a nível muscular depois de se intervir ortodonticamente sobre a MCP. Matsumoto, et al. (2012) refere que um desequilíbrio da postura mandibular pode, por sua vez, ser um fator etiológico de uma MAA. Numa MAAE também ocorrem uma série de alterações no sistema crânio-mandibula, e dado que esta displasia esquelética envolve e altera o

SS, é viável pensarmos numa relação entre ambos, o que consequentemente nos conduz à possível relação com a presença de Lesões Não-traumáticas. Dado que neste estudo se mediram as distribuições das Pressões Plantares bem como o equilíbrio quase estático dos atletas, e a literatura fala-nos sobre a sua relação com a ocorrência de Lesões Não-traumáticas, o objetivo passava por encontrar tais desequilíbrios significativos bem como alterações na distribuição da Pressão Plantar nos indivíduos com MC e/ou MA e associar com a presença de Lesões Não-traumáticas. No entanto, como não se encontrou qualquer associação significativa dessas variáveis entre os indivíduos com e sem MC e/ou MA, o resultado entre a presença de MC e/ou MA e as Lesões Não-traumáticas foi ao encontro das mesmas conclusões. Tal fato pode ser explicado pois a ocorrência de Lesões Não-traumáticas é um acontecimento muito frequente na prática desportiva, nomeadamente no futebol e no basquetebol. Os movimentos básicos realizados como o saltar, correr, aceleração, desaceleração, mudanças de direção, quer no futebol como no basquetebol, são propícios à ocorrência de lesões (Silva, Abdalla, & Fisberg, 2007; V. S. Almeida et al., 2009). Além disso, outros fatores como a má condição física, as condições atmosféricas, a nutrição, o sexo e a idade, a hidratação, etc. são elementos importantes e condicionantes da ocorrência de uma Lesão Não traumática (Horta, 2010). Contudo, não deixa de ser importante referir, que mais de metade dos atletas com MC e/ou MA (n=18) afirmam já ter sofrido pelo menos uma Lesão Não-traumática. É relevante salientar este facto pois o número total da amostra dos atletas com MC e/ou MA (n=29) é bastante inferior ao dos atletas sem esse tipo de mordidas (n=166), e mesmo assim, verificou-se um número bastante elevado de atletas com MC e/ou MA a reportarem a ocorrência de pelo menos uma Lesão Não-traumática no seu percurso desportivo.

Referentemente à distribuição da Pressão Plantar ML (pé esquerdo vs. pé direito) nas percentagens de 5,10,15,20 e 25% de assimetria direito/esquerdo entre os sujeitos do nosso estudo com e sem MC e/ou MA não foi encontrada nenhuma associação significativa. Fernandes et al. (2011) refere que as alterações no equilíbrio podem estar relacionadas com o aumento das pressões plantares numa determinada região. Portanto, o objetivo aqui presente era relacionar essa diferença da distribuição da Pressão Plantar, fruto do suposto desequilíbrio produzido pela presença de MC e/ou MA, na ordem dos 5-25%, tentando encontrar diferenças relevantes. Foram observados em diversos estudos que as diferenças na posição mandibular, podendo ser, por exemplo, fruto de

uma MCP, causando uma assimetria, podem alterar a distribuição da Pressão Plantar. No entanto, outros autores referem que a diferença da Pressão Plantar relativamente à posição mandibular é mínima (Bascarán, 2013). Existe uma controvérsia na literatura relativamente a este tópico. Uma assimetria causada por uma MCP, dadas as reações em cadeia das cadeias musculares, provocará assimetrias ao longo de todo o corpo, funcionando de um modo compensatório (Barata Caballero, et al., 2007). Assim, é viável pensar que ocorrem diversas alterações em todo o corpo, e então ambos os apoios poderão ter sofrido mudanças significativas a fim de alterar a pressão corporal exercida em cada apoio. Contudo, nesta amostra isso não se verificou. Como também não foram significativos os resultados da avaliação do CP (Área total de oscilação e Distância total percorrida) dos indivíduos com e sem MC e/ou MA, que é parâmetro mais utilizado para medir o desequilíbrio quase estático (neste contexto, alteração do alinhamento postural), este resultado vai ao mesmo encontro dessas análises. Neste sentido, é importante lembrar que o principal sistema sensorial responsável pela conservação do controlo do equilíbrio, em condições normais, é a informação sensorial e propriocetiva da superfície cutânea plantar; e que a manutenção de controlo postural não é só constituído pelo sistema somatosensorial/músculo-esquelético, mas também pelos sistema visual e vestibular (Alfieri, 2008).

Os valores médios da diferença da distribuição Plantar no sentido AP (ante pé - retro pé) entre os atletas com e sem MC e/ou MA também não mostraram diferenças significativas. Pomarino & Pomarino (2014) afirmam que a literatura existente sobre padrões anormais de distribuição plantar na posição quase estática são escassos, e o mesmo acontece em estudos realizados a indivíduos saudáveis onde os resultados estatísticos não são fiáveis. Existem estudos que referem que a distribuição da Pressão Plantar varia, dentro dos padrões normais, na posição ortostática, entre os 35-40% para o ante pé e 55-60% para o retro pé. Mesquita, Carvalho, Fabiana Teixeira Fonseca, Neto, & Zangaro (2013) encontraram resultados similares. Foi também realizado um estudo que avaliou a média e o desvio padrão da análise da Pressão Plantar a indivíduos saudáveis, dos 7-69 anos, onde se observou valores dentro desses padrões (ante pé esquerdo:  $39,7 \pm 1,5$ ; ante pé direito:  $39,6 \pm 1,4$ ) (Pomarino & Pomarino, 2014). Azevedo & Nascimento (2009) referem que a pressão exercida no retro pé é superior à exercida no ante pé devido à projeção da linha do CG, no plano sagital, passar pelo tornozelo e na parte posterior dos pés de um sujeito equilibrado ou bem compensado. Dado que

neste estudo se subtraiu a percentagem de Pressão Plantar do ante pé com a do retro pé, e em que os valores encontrados foram, respetivamente para os indivíduos com e sem MC e/ ou MA, para o pé esquerdo -26,00 ( $\pm 10,14$ ) e -26,48 ( $\pm 14,55$ ); e para o pé direito -25,28 ( $\pm 13,01$ ) e -26,37 ( $\pm 13,78$ ) apresentam-se todos dentro dos padrões normais.

A Área total de média oscilação do CP (área da elipse de confiança calculada no estatocinesigrama (reprodução do CP nos sentidos ML e AP)) entre os participantes com e sem MC e/ou MA não revelou diferenças significativas. O valor médio foi de  $3,78 \text{ mm}^2$  ( $\pm 4,90 \text{ mm}^2$ ) para os atletas com MC e/ou MA e de  $3,97 \text{ mm}^2$  ( $\pm 3,30 \text{ mm}^2$ ) para os atletas sem MC e/ou MA. Um estudo realizado a indivíduos com uma lesão incompleta na espinhal medula e a indivíduos saudáveis também não encontrou diferenças significativas na Área total de oscilação do CP (Lemay et al., 2014). Outro estudo, embora num contexto bastante diferente - realizado a idosos com e sem queixas de problemas de desequilíbrio - também revelou que as diferenças na Área total de oscilação do CP não foram significativas (Tanaka et al., 2015). Noutro estudo realizado com diferentes condições oclusais – posição de repouso (sem contactos dentários), MIC e uma posição que simulava uma maloclusão – na posição quase estática, as diferenças entre a Área de oscilação também não foram significativas (Tardieu et al., 2009). Semelhantemente, uma avaliação posturográfica realizada a jovens atletas, onde 7,4% apresentavam uma MAA e 16,4% uma MC, não foram encontradas diferenças significativas na Área de oscilação do CP comparativamente aos outros participantes sem MC e/ou MA, nas diferentes posições mandibulares (Perinetti et al., 2010). Visto isto, os resultados deste estudo estão em conformidade com a literatura. Foi encontrada pouca literatura que avaliasse a Área total de oscilação do CP nas mesmas condições que foram efetuadas à amostra do nosso estudo, por isso, os termos de comparação são muito poucos.

Os valores médios da Distância total percorrida, que corresponde à distância entre o deslocamento mínimo e máximo do CP em todas as direções, entre os indivíduos com o sem MC e/ou MA também não ostentaram diferenças significativas. O valor médio para este parâmetro nos atletas com MC e/ou MA foi de 119,52 mm ( $\pm 21,95$  mm), e nos atletas sem MC e/ou MA de 124,19 mm ( $\pm 23,70$  mm). Não foram encontrados estudos que comparassem as diferenças da Distância total percorrida pelo CP em sujeitos com e sem maloclusões. Grande parte dos estudos que utilizam a Distância total percorrida como variável em análise não podem ser usados como meio comparativo com este

estudo dadas as diferenças metodológicas. Estudos posturográficos de determinadas doenças ou condições patológicas que não envolvam o SS, análises posturais dinâmicas, etc. são o tipo de literatura mais encontrada, além de muitos estudos não medirem este parâmetro, substituindo-o por outros semelhantes (depende do tipo de plataforma estabilométrica utilizada). Sakaguchi et al. (2007) observaram uma menor Distância total percorrida pelo CP em sujeitos com a posição mandibular em RC do que na posição de repouso (sem contactos dentários). No intuito de avaliar o controlo postural e o risco de quedas, foi observada a diferença da Distância total percorrida pelo CP entre jovens e idosos, tendo sido demonstradas diferenças significativas entre ambos os grupos, em que o grupo dos idosos apresentou uma maior Distância total percorrida pelo mesmo tempo de análise estática estabilométrica (Sabchuk, Bento, & Rodacki, 2012). Ao que parece, a Distância total percorrida pelo CP é um parâmetro que varia sobre certas condições posturais. Contudo, os tempos de avaliação para cada um dos estudos mencionados anteriormente foram ambos superiores a 20s, o que pode influenciar os resultados obtidos. Doyle, Hsiao-Wecksler, Ragan, & Rosengren (2007) observaram que as medidas do CP atingiram níveis aceitáveis de confiabilidade após se repetir cada análise 5 vezes (média das 5 medições) e com a durabilidade de 60 segundos cada; por outro lado, Zemková (2011) refere que são necessários, no mínimo, 90 segundos e 3-5 repetições no caso de termos uma base de suporte firme. No entanto, verificou-se que muitos estudos não utilizam este método. Facto este que pode ser explicado por não existir ainda nenhum procedimento padrão estabelecido para avaliar o comportamento do CP (área, velocidade, deslocamento, amplitude, etc.) (Zemková, 2011). É importante referir também que não está claro quais os parâmetros de avaliação do CP devem ser utilizados para avaliar quantitativamente o equilíbrio (Chaudhry et al., 2011). O que sucede também é que não está esclarecido o que define padrões de equilíbrio “normais” ou “bons” (Plowman & Smith, 2014).

Relativamente à relação entre a ocorrência de Lesões Não-traumáticas com a Área total de oscilação do CP e a Distância total percorrida pelo CP não foi observado nenhuma associação significativa em ambas as análises estatísticas efetuadas. Uma deficiência do equilíbrio pode aumentar o número de lesões no desporto, sendo, desta forma, pertinente realizar avaliações posturográficas a fim de observar o desempenho do CP com o objetivo de avaliar o equilíbrio (Zemková, 2011). A relação entre o risco de lesões desportivas e a capacidade de equilíbrio foi identificada em bastantes contextos

(Hrysomallis, 2011). Tropp et al. (1984) realizaram análises posturográficas de 60 segundos, apoiando apenas uma perna de cada vez na plataforma, a futebolistas. O parâmetro posturográfico medido foi a Área do CP (apesar de não referir como foi medida (existem determinados métodos além da elipse de confiança no estatocinesigrama)). Observou-se que os indivíduos com valores mais elevados da Área do CP apresentavam uma frequência de lesões nos tornozelos quase quatro vezes maior do que aqueles com uma Área menor. Numa outro estudo com futebolistas profissionais australianos também foi observado que um equilíbrio diminuído representa um maior risco de ocorrência de lesões nos ligamentos dos tornozelos. A fim de se chegar a esta mesma conclusão, realizou-se uma análise posturográfica dinâmica de 20s, a uma perna de cada vez. O parâmetro posturográfico utilizado foi a maior deslocação do CP no sentido ML (Hrysomallis et al., 2007). Realizou-se também uma análise posturográfica onde se avaliou a velocidade de oscilação do CP (três medições a uma perna de cada vez com a duração de 10 segundos) a jovens basquetebolistas femininas, onde se observou uma correlação significativa entre o risco de entorses do tornozelo e uma maior velocidade de oscilação do CP – as atletas com maiores valores tinham aproximadamente sete vezes mais entorses (Hrysomallis, 2007; McGuine et al., 2000). Mais recentemente, num estudo coorte prospetivo com a duração de 3 anos, avaliou-se o equilíbrio estático numa plataforma de forças – dois pés assentes na plataforma (posição ortostática) durante 30s, de olhos abertos – a jovens basquetebolistas e andebolistas, observando-se uma relação significativa entre os atletas com pior desempenho no teste posturográfico estático e a ocorrência de uma Lesão Não-traumática do ligamento cruzado anterior do joelho. Os parâmetros posturográficos avaliados foram a Distância que o CG se desloca por segundo e a Área (Oshima, Nakase, Takata, Numata, & Tsuchiya, 2015). No entanto, outros estudos não encontraram relação entre as alterações posturais estáticas e a ocorrência de Lesões Não-traumáticas (Willems et al., 2005; McHugh et al., 2006). Em nenhum destes estudos foi avaliada a Distância total percorrida pelo CP. Além disso, a carência de procedimentos standardizados e escalas categóricas normativas apropriadas faz com que seja difícil interpretar muitos estudos sobre a relação entre as lesões desportivas e o equilíbrio (Plowman & Smith, 2014).

Subdividiu-se as 29 MC e/ou MA – 11 MCPU Direita, 4 MCPU Esquerda, 5 MCPB e 8 MAA (excluiu-se a MCA por não fazer sentido ter um subgrupo 1 só elemento) - e investigou-se se existia alguma relação das variáveis estudadas

anteriormente com cada uma delas. Formos comparar a ocorrência de Lesões Não-traumáticas, as distribuições da Pressão Plantar dos apoios esquerdo e direito (distribuição total ML), a Área total de oscilação e a Distância total percorrida pelo CP para cada grupo de atletas em função do tipo de mordida apresentado (MCPU Direita, MCPU Esquerda, MCPB, MAA). Observámos que não se verificaram associações significativas para todas as análises efetuadas entre as variáveis acima mencionadas e cada subdivisão das MC e MA, exceto para o valor médio da Distância total percorrida pelo CP ( $p = 0,041$ ).

Referentemente à comparação dos valores médios da distribuição da Pressão Plantar para o apoio esquerdo, apesar de não se ter observado uma associação significativa, constatou-se que os atletas com MCPU Esquerda apresentaram um valor médio de pressão suportado por este apoio (homolateral à mordida) comparativamente inferior. Esta evidência vai ao encontro do estudo realizado por Gangloff & Perrin (2002), que observaram uma diminuição do controlo postural, através de medições posturográficas, após um bloqueio anestésico troncular do nervo mandibular. Cuccia & Caradonna (2009), fazendo referência ao estudo de Gangloff & Perrin (2002), referem que a aplicação de uma anestesia unilateral do nervo trigémeo provoca uma mudança do peso corporal para o membro contralateral, conduzindo o membro inferior homolateral a suportar uma menor percentagem de peso corporal. No entanto, o mesmo não se observou para os participantes portadores de uma MCPU Direita. Todavia estes resultados terão que ser interpretados com cautela devido ao tamanho da amostra.

Os valores médios da Distância total percorrida pelo CP dos atletas com MCPU Direita foram 124,36 mm ( $\pm 22,62$ mm), da MCPU Esquerda foram 140,75 mm ( $\pm 21,125$ mm) e 101,60 mm ( $\pm 15,57$ mm) para os sujeitos com MCPB; e para a MAA 115,88 mm ( $\pm 16,52$ mm). Observámos que a média da Distância total percorrida pelo CP para os sujeitos com MCPB é significativamente mais baixa que a Distância total percorrida pelo CP dos atletas com MCPU Direita e Esquerda. Sabemos que a MCPB é fruto de uma relação desarmoniosa entre a largura dos dois maxilares, usualmente, pela constrição do arco maxilar superior (Proffit et al., 2007). A MCPB é de etiologia, maioritariamente, esquelética. Em relação às MCPU (direita ou esquerda), a sua patogénese ainda é desconhecida, podendo ser causada por modificações esqueléticas e/ou dentárias que incitam o deslocamento mandibular frequentemente relacionado com o desvio da linha média (Ciavarella et al., 2012). Os mesmos autores referem que,

durante o apertamento dentário, a eletromiografia registou uma maior atividade do músculo temporal anterior do lado da MCPU que no lado de adjacente e uma ativação muscular assimétrica em repouso, em adolescentes. Ferrario, Sforza, & Serrao (1999) observaram também que, em indivíduos saudáveis não ocorreram diferenças entre a ativação muscular dos lados esquerdo e direito, enquanto que em sujeitos com MCPU os músculos contraíam de forma assimétrica e alternada. No entanto, Kiliaridis, Mahboubi, Raadsheer, & Katsaros (2007) observaram, através da ultrassonografia, o masséter mais hipotrófico, desta vez, do lado da MC do que do lado contralateral. Barata Caballero et al. (2007) referem no entanto que a mastigação unilateral fruto de uma MCPU vai promover o aumento do tónus dos músculos temporal anterior e pterigóideo externo do lado da MC. Dado que a presença de MCPU promove uma mastigação unilateral, para o lado da MC (lado de trabalho), ocorre um desequilíbrio no crescimento pois os músculos mastigadores receberão uma ativação assimétrica, fruto de uma mastigação desigual. Isto ocorre pelo simples fato de que os impulsos neurológicos são gerados pelo ligamento periodontal, atuando como um recetor que vai modular a contração dos músculos (conexões entre o nervo trigêmeo e as numerosas estruturas envolvidas no controlo da cabeça e da regulação do tónus postural). Por conseguinte, esta ativação do ligamento periodontal gerada durante a mastigação unilateral pode originar uma ativação assimétrica dos músculos mastigadores (Ciavarella et al., 2012). Veli, Uysal, Ozer, Ucar, & Eruz (2011) contam também que esta função assimétrica pode gerar um desenvolvimento esquelético desigual entre os lados esquerdo e direito da mandíbula. Kilic, Kiki, & Oktay (2008) observaram que indivíduos com MCPU funcional apresentavam os côndilos mandibulares mais assimétricos que o grupo de controlo, e que a altura do côndilo, do ramo e côndilo-ramo eram inferiores do lado da MC. Barata Caballero et al. (2007) afirmam que o côndilo do lado da MCPU é mais irregular e volumoso do que do lado contrário, onde o côndilo mandibular apresenta-se mais arredondado e com menos volume. Veli et al. (2011) descobriu uma maior largura do côndilo mandibular do lado da MCPU comparativamente ao mesmo lado do grupo de controlo e do que no grupo da MCPB. Este fato, referem os mesmos autores, pode ser explicado dado que, numa MCPU não tratada, ocorre um deslocamento do côndilo do lado contralateral à MC para o lado da MC ocorrendo um aumento do côndilo do lado da MC. Por sua vez, Planas (2013) afirma que, como consequência da diferente estimulação e contração muscular em ambos os lados, irá ocorrer uma rotação da mandíbula do lado da MC, resultando



assim numa assimetria facial. Vai então haver um desenvolvimento posterior assimétrico da mandíbula e da maxila, surgindo assim uma reestruturação distinta do côndilo e cavidade glenóide de cada lado, onde o côndilo se vai apresentar mais volumoso e irregular. Existe, assim, um consenso entre estes estudos. Por sua vez, Illipronti-Filho, Fantini, & Chilvarquer (2015) num estudo realizado a crianças, portadoras de MCPU, durante a fase da dentição mista não encontrou alterações entre os côndilos direito e esquerdo. No entanto é importante afirmar que qualquer MCPU com algum contacto prematuro ou desvio funcional da mandíbula era excluída da amostra do estudo. Outro apontamento pertinente é o facto de este estudo ter sido realizado a crianças com idades ainda na fase de dentição mista, pois certas alterações poderão surgir mais tarde. Estas assimetrias podem desenvolver-se ao longo de todo o corpo, através, por exemplo das cadeias musculares, como já foi referido por Barata Caballero et al. (2007). Bascarán (2013) afirma que a híper e a hipotrofia muscular são responsáveis pela assimetria postural. A posição em que se encontra a cabeça e o pescoço é capaz de alterar o padrão postural do ser humano (Baldini et al., 2013). Os mesmos autores afirmam que a mandíbula exibe um papel de centro de equilíbrio, pois é capaz de afetar a postura e de ser influenciada pela mesma. Uma posição mandibular mais simétrica conduz a um padrão de contração, também ele mais simétrico do músculo ECM e reduz a oscilação do corpo (Sforza et al., 2006). Pode-se, então, pensar que a uma maior Distância total percorrida pelo CP, que é no fundo uma maior oscilação dos movimentos corporais, é significativamente maior nos indivíduos com MCPU esquerda e direita do que nos com MCPB devido a estas características mastigatórias assimétricas, próprias da MCPU, que podem trazer consequências ao nível do equilíbrio postural de um indivíduo. É importante também não esquecer as ligações anatómicas entre as estruturas nervosas que envolvem a postura e o sistema trigeminal. Ambra Michelotti et al. (2011) refere que as associações dos aferentes do nervo trigémeo podem ser a chave para a manutenção do controlo postural do corpo humano; afirmando que as fibras nervosas aferentes periodontais e dos músculos mastigadores convergem para o núcleo do nervo trigémeo, em conjunto, com informação sensorial proveniente da porção cervical da coluna vertebral, enquanto os ramos trigeminais descem em direção às vértebras C5, C6, C7 e aos núcleos vestibulares, um dos sistemas responsáveis pelo controlo postural.

Em relação à ocorrência de Lesões Não-traumáticas, encontraram-se algumas tendências que se poderiam vir a revelar significativas caso o número da amostra fosse superior. Verificou-se que todos os participantes com MCPB referiram ter sofrido pelo menos uma Lesão Não-traumática, enquanto que os atletas com MAA foram os que reportaram uma menor incidência de Lesão Não-traumática. É expectável pensar que um maior controlo do equilíbrio estático, no que diz respeito à menor Distância total percorrida pelo CP, e à menor área de oscilação, estaria relacionada com uma menor ocorrência de Lesões desportivas Não-traumáticas. No entanto não seria a primeira vez que este pressuposto seria colocado em questão. Schmit, Regis, & Riley (2005) realizaram uma análise posturográfica, com a duração de 30s, entre dançarinos de *ballet* e atletas de atletismo; sendo expectável que o grupo dos dançarinos apresentasse melhores prestações de controlo postural/de equilíbrio que o grupo de controlo (praticantes de atletismo), devido ao seu treino e consequente capacidade de equilíbrio superior. Na análise quase estática, a Distância total percorrida pelo CP registou valores muito semelhantes entre ambos os grupos; por sua vez, na análise dinâmica (em cima de uma almofada de espuma), o desempenho dos dançarinos foi muito superior. Podemos preconizar que em condições “estáveis” os atletas de atletismo conseguem “acompanhar” a prestação dos dançarinos; no entanto, quando existe uma perturbação, verifica-se uma pior prestação dos atletas de atletismo. Uma menor oscilação (no nosso estudo representada por uma menor Área e menor Distância total percorrida pelo CP,) pode não significar maior estabilidade mas sim menores graus de liberdade para adoção de estratégias de equilíbrio, o que por sua vez se podem repercutir em lesão por “inflexibilidade”. Neste estudo verifica-se que os atletas de atletismo são mais “rígidos” em condições de estabilidade, apresentando uma Distância total percorrida pelo CP equiparável aos dançarinos (que têm um excelente equilíbrio e coordenação motora). Uma menor Área e menor Distância total percorrida pelo CP observável nos atletas com MCPB pode estar a influenciar uma maior “rigidez”, um menor grau de liberdade que pode contribuir para um maior risco de lesão durante a realização de ações dinâmicas, seja futebol e basquetebol.

## **LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Foram identificadas algumas limitações ao longo deste estudo.

O número de indivíduos com a presença de MC e/ou MA foi substancialmente inferior ao grupo de controlo; onde, inclusivamente, não foi atingido um total de 30 elementos, facto que condicionou a escolha dos testes de inferência estatística e provavelmente a potência dos resultados.

Relativamente à distribuição do género da amostra do estudo, verificou-se um número de participantes do género masculino consideravelmente superior ao do género feminino. Nestas idades, onde existe uma diferença de desenvolvimento entre ambos os sexos, as diferenças antropométricas poderão ter influenciado os resultados.

Em relação ao tempo de análise escolhido (20s) é possível que tenha sido reduzido. Analisámos muitos estudos com tempos de registo muito variáveis, e percebemos que o tempo ideal de registo para caracterizar o comportamento postural estático não está estandardizado. No entanto, com um maior período de análise talvez fosse possível avaliar resultados diferentes entre ambos grupos de participantes com e sem MC e/ou MA. Optou-se por 20s de avaliação principalmente devido à idade da população em estudo. Uma vez que se pretendia uma avaliação da postura estática, seria desejável controlar os efeitos de redução da capacidade de concentração na tarefa estática, da fadiga causada por posturas estáticas e da impaciência associada a estes escalões etários.

Relativamente à escolha do tipo de avaliação postural (equilíbrio estático), pode ser referido que o ideal seria ter sido realizado ambas as condições: equilíbrio estático e dinâmico, dado que não existe referencias sobre qual a condição mais indicada para este tipo de análise. Contudo a nossa opção de realizar apenas a avaliação da condição estática, com a presença de informação dos sistemas visual, vestibular e somatosensorial, foi controlar qualquer perturbação externa realizada sobre o atleta, uma vez que nestas condições a alteração do comportamento postural estático durante a avaliação poderia mais fielmente estar relacionada com a presença de uma MC e/ou MA.

Relativamente aos parâmetros posturográficos seleccionados: Área total de oscilação do CP e a Distância total percorrida pelo CP, podem não ter sido os mais indicados. Seria interessante avaliar outros parâmetros como a velocidade de deslocação a amplitude de oscilação do CP, entre outros. No entanto ainda não é reconhecido qual o

parâmetro mais indicado (se existe algum) para avaliar o equilíbrio estático nestes contextos.

Outra limitação deste estudo tem a ver com o registo de frequência de lesões não-traumáticas. Existem inúmeros fatores que condicionam a ocorrência de lesões-não traumáticas (sexo, idade, condição física, hidratação, condições climáticas, etc.) bem como o facto de, quer o futebol, quer o basquetebol, serem ambos desportos que implicam constantemente movimentos de aceleração, desaceleração, mudanças de direção, saltos, etc. que são propícios à ocorrência de lesões. A presença de MC e/ou MA seria mais um fator, no meio de tantos outros, sendo, portanto, difícil relacionar esta causa-efeito.

## **RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS ESTUDOS**

Poderá ser importante prever em futuros estudos a realização de mais do que uma avaliação a cada indivíduo. Mesmo sem aumentar significativamente o tempo de registo (pelos motivos já expostos), a avaliação posturográfica foi uma situação nova para estes jovens atletas que não estavam familiarizados com o procedimento, o que poderá ter sido motivo de algum stress e assim não refletir o seu comportamento postural estático real.

A avaliação de outros parâmetros posturográficos como a velocidade de deslocação, a amplitude de oscilação do CP, entre outros, seria relevante e interessante de analisar, dado que não é reconhecido qual o parâmetro mais indicado para avaliar o equilíbrio estático nestes contextos.

A realização de uma avaliação em ambas as condições, estática e dinâmica, seria um novo meio de comparação da prestação dos indivíduos com e sem a presença de MC e/ou MA.

Em relação ao tempo de avaliação postural, a realização de diferentes avaliações do mesmo indivíduo, nas mesmas condições, mas com tempos distintos (por exemplo: primeira avaliação de 20s, a segunda de 40s e a terceira de 60s) seria interessante de analisar para se determinar a influência do tempo de avaliação no comportamento postural.

## **CONCLUSÕES**

Clinicamente, cabe ao médico dentista diagnosticar e alertar os seus pacientes quanto à presença de MC e/ou MA a fim de se poder realizar o tratamento necessário na altura correta, para evitar possíveis consequências nefastas no indivíduo nos mais diversos contextos da sua vida diária. Assim como é também função do médico dentista a prevenção e a informação dos seus doentes.

No nosso estudo, tentámos observar a influência das MC e/ou MA nas variáveis posturais estáticas registadas por uma plataforma de pressão plantar, que permitiu a análise do comportamento postural através do registo da Área total de oscilação do CP, da Distância total percorrida pelo CP e distribuição da Pressão Plantar pelos dois apoios. Das observações mais relevantes, salientamos que a Distância total percorrida pelo CP demonstrou ser significativamente inferior nos indivíduos portadores de uma MCPB que nas restantes subdivisões das MC e/ou MA.

A presença de Mordidas Cruzadas Posteriores Bilaterais parecem estar de alguma forma a influenciar uma maior predisposição para a ocorrência de Lesões desportivas Não-traumáticas, no entanto estes dados devem ser confirmados em futuros estudos.

Será necessário a realização de mais estudos similares (para esta faixa etária e variáveis em análise) com protocolos bem definidos e amostras aleatórias com dimensões adequadas, para se poder analisar com mais clareza a relação entre o SS, a postura e a ocorrência de lesões não traumáticas.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Abu Alhaija, E. S. J., Al-Khateeb, S. N., & Al-Nimri, K. S. (2005). Prevalence of malocclusion in 13-15 year-old North Jordanian school children. *Community Dental Health*, 22(4), 266–271.
- Alfieri, F. M. (2008). Plantar Pressure Distribution in Elderly subjects after Proprioceptive Exercises. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 10(2), 137–142.
- Almeida, R. R. de, Almeida, M. R. de, Oltramari-Navarro, P. V. P., Conti, A. C. de C. F., Navarro, R. de L., & Marques, H. V. A. (2012). Posterior crossbite - treatment and stability. *Journal of Applied Oral Science*. <http://doi.org/10.1590/S1678-77572012000200026>
- Almeida, V. S., Arcanjo, T. M. G., Magnani, R. M., Shiguemi, A., Salgado, I., & Adami, D. B. de V. (2009). Pressão Plantar dos jogadores de futebol profissional da Associação Atlética Caldense. *Revista Ciência & Saúde*, 76–78.
- Amat, P. (2009). Occlusion, orthodontics and posture: are there evidences? The example of scoliosis. *International Journal of Stomatology & Occlusion Medicine*, 2(1), 2–10. <http://doi.org/10.1007/s12548-009-0001-4>
- Angelozzi, M., Venditti, G., Madama, M., Iacovazzi, L., Sardella, F., Filov, V., & Calvisi, V. (2008). Influence of malocclusion on posture and physical performance. *Medicina Dello Sport* □: *Rivista Trimestrale Della Federazione Medico-Sportiva Italiana*, 61(Turin), 147–157.
- Artese, A., Drummond, S., Nascimento, J. M. do, & Artese, F. (2011). Critérios para o diagnóstico e tratamento estável da mordida aberta anterior. *Dental Press Journal of Orthodontics*. <http://doi.org/10.1590/S2176-94512011000300016>
- Azevedo, L. A., & Nascimento, L. F. (2009). A distribuição da força plantar está associada aos diferentes tipos de pés? *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 309–314.
- Baldini, A., Nota, A., Tripodi, D., Longoni, S., & Cozza, P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 68(1), 45–9. [http://doi.org/10.6061/clinics/2013\(01\)OA07](http://doi.org/10.6061/clinics/2013(01)OA07)
- Barata Caballero, D., Mencía Marrón, A., & Durán Porto, A. (2007). Relación entre oclusión y postura (II). Fisiopatología de la mordida cruzada. *Gaceta Dental*, 187, 124–139.
- Basarán, J. B. (2013). Odontoposturología: un nuevo campo de actuación para los dentistas. *Gaceta Dental*, 104–120.
- Binder, R. E. (2004). Correction of posterior crossbites: diagnosis and treatment. *Pediatric Dentistry*, 26(3), 266–272.

- Bock, N. C., Klewitz, H., Hudel, H., & Ruf, S. (2015). Removable plate treatment of anterior forced crossbite. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte Der Kieferorthopädie*, 76(4), 283–293. <http://doi.org/10.1007/s00056-015-0291-7>
- Borrie, F., & Bearn, D. (2011). Early correction of anterior crossbites: a systematic review. *Journal of Orthodontics*, 38(3), 175–184. <http://doi.org/10.1179/14653121141443>
- Borzabadi-Farahani, A., Borzabadi-Farahani, A., & Eslamipour, F. (2009). Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14-year-old children. *The European Journal of Orthodontics*, 31(5), 477–484. <http://doi.org/10.1093/ejo/cjp031>
- Bracco, P., Deregibus, A., & Piscetta, R. (2004). Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neuroscience Letters*, 356(3), 228–230. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.11.055>
- Caridi, V., & Galluccio, G. (2014). Correlation between Unilateral Posterior Crossbite, Mandibular Shift and jaw muscles: A review. *WebmedCentral*, 5(1). <http://doi.org/10.9754/journal.wmc.2014.004487>
- Carneiro, J. A. O., Santos-Pontelli, T. E. G., Colafêmina, J. F., Carneiro, A. A. O., & Ferriolli, E. (2013). A pilot study on the evaluation of postural strategies in young and elderly subjects using a tridimensional electromagnetic system. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 79(2), 219–225. <http://doi.org/10.5935/1808-8694.20130038>
- Chaudhry, H., Bukiet, B., Ji, Z., & Findley, T. (2011). Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods-A brief review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1), 82–91. <http://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.003>
- Cheng, Y.-Y., Chen, P.-Y., Hsieh, W.-L., Cheen, J.-R., & Kao, C.-L. (2012). Correlation of the composite equilibrium score of computerized dynamic posturography and clinical balance tests. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 3(2), 77–81. <http://doi.org/10.1016/j.jcgg.2012.04.004>
- Ciavarella, D., Monsurrò, A., Padricelli, G., Battista, G., Laino, L., & Perillo, L. (2012). Unilateral posterior crossbite in adolescents: surface electromyographic evaluation. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 13(1), 25–28.
- Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 64(1), 61–66. <http://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100011>
- De Castro Cabrera, M., Cabrera, C. A. G., De Freitas, K. M. S., Janson, G., & De Freitas, M. R. (2010). Lateral open bite: Treatment and stability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(5), 701–711. <http://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.11.037>

- Doyle, R. J., Hsiao-Wecksler, E. T., Ragan, B. G., & Rosengren, K. S. (2007). Generalizability of center of pressure measures of quiet standing. *Gait and Posture*, 25(2), 166–171. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.03.004>
- Duarte, M., & Freitas, S. M. S. F. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), 183–192. <http://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>
- Duarte, M., & Zatsiorsky, V. M. (2002). Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. *Experimental Brain Research*, 146(1), 60–69. <http://doi.org/10.1007/s00221-002-1154-1>
- Ekström, J., Khosravani, N., Castagnola, M., & Messana, I. (2011). Saliva and the Control of Its Secretion (pp. 19–47). [http://doi.org/10.1007/174\\_2011\\_481](http://doi.org/10.1007/174_2011_481)
- Fernandes, O. L., Dantas, R. L., & Junior, A. J. C. (2011). Distribuição de força plantar e oscilação do centro de gravidade em atletas de voleibol por posição de jogo. *Revista Eletrônica Saúde E Ciência*, 1(01), 53–64.
- Ferrario, V. F., Sforza, C., & Serrao, G. (1999). The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26(7), 575–581. <http://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1999.00419.x>
- Gangloff, P., Louis, J.-P., & Perrin, P. P. (2000). Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neuroscience Letters*, 293(3), 203–206. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(00\)01528-7](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(00)01528-7)
- Gangloff, P., & Perrin, P. P. (2002). Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neuroscience Letters*, 330(2), 179–182. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00779-6](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00779-6)
- García, N., Sanhueza, A., Cantín, M., & Fuentes, R. (2012). Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *International Journal of Morphology*. <http://doi.org/10.4067/S0717-95022012000200007>
- Gasq, D., Busquet, L., Montoya, R., Gaujac, J., & Dupui, P. (2010). *Complexe odonto-gnathique et posture*.
- Gomes, S. G. F., Custodio, W., Faot, F., Cury, A. A. D. B., & Garcia, R. C. M. R. (2011). Chewing side, bite force symmetry, and occlusal contact area of subjects with different facial vertical patterns. *Brazilian Oral Research*. <http://doi.org/10.1590/S1806-83242011005000014>
- Gosselin, G., & Fagan, M. (2015). Foam pads properties and their effects on posturography in participants of different weight. *Chiropractic & Manual Therapies*, 23(1), 2. <http://doi.org/10.1186/s12998-014-0045-4>
- Horta, L. (2010). *Prevenção de Lesões no Desporto*. Alfragide - Portugal: Texto Editores.



- Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00007>
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>
- Hrysomallis, C., McLaughlin, P., & Goodman, C. (2007). Balance and injury in elite Australian footballers. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 844–847. <http://doi.org/10.1055/s-2007-964897>
- Illipronti-Filho, E., Fantini, S. M., & Chilvarquer, I. (2015). Evaluation of mandibular condyles in children with unilateral posterior crossbite. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–7. <http://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0049>
- Khalid, A., Shah, S. R., Tayyab, M., & Hassan, A. (2015). Prevalence of anterior open bite in sample of Peshawar population - a study. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 35(2), 231–233.
- Kiliaridis, S., Mahboubi, P. H., Raadsheer, M. C., & Katsaros, C. (2007). Ultrasonographic Thickness of the Masseter Muscle in Growing Individuals with Unilateral Crossbite. *The Angle Orthodontist*, 77(4), 607–611. <http://doi.org/10.2319/101105-360>
- Kilic, N., Kiki, A., & Oktay, H. (2008). Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(1), 382–387. <http://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.04.041>
- Lemay, J.-F., Gagnon, D. H., Nadeau, S., Grangeon, M., Gauthier, C., & Duclos, C. (2014). Center-of-pressure total trajectory length is a complementary measure to maximum excursion to better differentiate multidirectional standing limits of stability between individuals with incomplete spinal cord injury and able-bodied individuals. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11(1), 8. <http://doi.org/10.1186/1743-0003-11-8>
- Lima, L. C. de O., Baraúna, M. A., Sologurem, M. J. J., Canto, R. S. de T., & Gastaldi, A. C. (2004). Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *Journal of Applied Oral Science*: *Revista FOB*, 12(3), 232–237. <http://doi.org/10.1590/S1678-77572004000300014>
- Lin, F., Sun, H., Yao, L., Chen, Q., & Ni, Z. (2014). Orthodontic treatment of severe anterior open bite and alveolar bone defect complicated by an ankylosed maxillary central incisor: a case report. *Head & Face Medicine*, 10(1), 47. <http://doi.org/10.1186/1746-160X-10-47>
- Lin, L.-H., Huang, G.-W., & Chen, C.-S. (2013). Etiology and Treatment Modalities of Anterior Open Bite Malocclusion. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 5(1), 1–4. <http://doi.org/10.1016/j.jecm.2013.01.004>

- Lippold, C., Danesh, G., Schilgen, M., Drerup, B., & Hackenberg, L. (2006). Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans--a rasterstereographic study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7, 8. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-7-8>
- Locks, A., Weissheimer, A., Ritter, D. E., Ribeiro, G. L. U., Menezes, L. M. de, & Carla D'Agostini Derech, R. R. (2008). Mordida cruzada posterior: uma classificação mais didática. *Revista Dental Press de Ortodontia E Ortopedia Facial*, 13(2), 146–158.
- Mandava, P., & Kumar, A. (2009). Management of Open Bite. *Annals and Essences of Dentistry Journal*, 1(2), 24–31.
- Marla, P., & Parameswaran, R. (2014). Correction of Unilateral Scissor Bite using Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics. *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 48(4), 343–348.
- Matsumoto, M. A. N., Romano, F. L., Ferreira, J. T. L., & Valério, R. A. (2012). Open bite: diagnosis, treatment and stability. *Brazilian Dental Journal*, 23(6), 768–778. <http://doi.org/10.1590/S0103-64402012000600024>
- Maurer, C., & Peterka, R. J. (2005). A new interpretation of spontaneous sway measures based on a simple model of human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 93(1), 189–200. <http://doi.org/10.1152/jn.00221.2004>
- McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., & Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine* □: *Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 10(4), 239–244. <http://doi.org/10.1097/00042752-200010000-00003>
- McHugh, M. P., Tyler, T. F., Tetro, D. T., Mullaney, M. J., & Nicholas, S. J. (2006). Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 464–470. <http://doi.org/10.1177/0363546505280427>
- Mesquita, L. S. de A., Carvalho, Fabiana Teixeira Fonseca, J. M. A. Da, Neto, O. P., & Zangaro, R. A. (2013). Análise do comportamento da Distribuição Plantar Estática em idosos através da Baropodometria. *Encontro de Pós Graduação E Iniciação Científica*.
- Michelotti, A., Buonocore, G., Farella, M., Pellegrino, G., Piergentili, C., Altobelli, S., & Martina, R. (2006). Postural stability and unilateral posterior crossbite: is there a relationship? *Neurosci Lett*, 392(1-2), 140–144. [http://doi.org/S0304-3940\(05\)01055-4](http://doi.org/S0304-3940(05)01055-4) [pii] 10.1016/j.neulet.2005.09.008
- Michelotti, A., Buonocore, G., Manzo, P., Pellegrino, G., & Farella, M. (2011). Dental occlusion and posture: An overview. *Progress in Orthodontics*, 12(1), 53–58. <http://doi.org/10.1016/j.pio.2010.09.010>
- Michelotti, A., Farella, M., Buonocore, G., Pellegrino, G., Piergentili, C., & Martina, R. (2007). Is unilateral posterior crossbite associated with leg length inequality?

- European Journal of Orthodontics*, 29(6), 622–626.  
<http://doi.org/10.1093/ejo/cjm071>
- Milani, R. S., De Perière, D. D., Lapeyre, L., & Pourreyron, L. (2000). Relationship between dental occlusion and posture. *Cranio*: *The Journal of Craniomandibular Practice*, 18(2), 127–34.
- Mok, C. W., & Wong, R. W. (2009). Self correction of anterior crossbite: a case report. *Cases Journal*, 2(1), 6967. <http://doi.org/10.4076/1757-1626-2-6967>
- Morasso, P., Bottaro, A., Casadio, M., & Sanguineti, V. (2005). Preflexes and internal models in biomimetic robot systems. *Cognitive Processing*.  
<http://doi.org/10.1007/s10339-004-0039-6>
- Moyers, R. E. (1991). *Handbook of Orthodontics* (4<sup>o</sup> ed.).
- Nogueira, A., Hottum, I., Souza, L., Silva, A., & Almeida, G. (2011). Association between dental sagittal relationship and changes in the spine of adolescents. *ClípeOdonto*, 3(1), 13–18.
- Ocampo-Parra, A., Escobar-Toro, B., Sierra-Alzate, V., Rueda, Z. V., & Lema, M. C. (2015). Prevalence of dyslalías in 8 to 16 year-old students with anterior open bite in the municipality of Envigado, Colombia. *BMC Oral Health*, 15(1), 77.  
<http://doi.org/10.1186/s12903-015-0063-1>
- Oliveira, J. M. L. De, Dutra, A. L. T., Pereira, C. M., & Toledo, O. A. De. (2011). Etiology and treatment of anterior open bite. *Journal of Health Sciences Institute*, 29(92-95).
- Oshima, T., Nakase, J., Takata, Y., Numata, H., & Tsuchiya, H. (2015). Poor Static Balance is a Novel Risk Factor for Non-contact Anterior Cruciate Ligament Injury. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(2 Suppl).  
<http://doi.org/10.1177/2325967115S00110>
- Park, J. H., & Kim, T. W. (2009). Anterior crossbite correction with a series of clear removable appliances: A case report. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 21(3), 149–160. <http://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2009.00257.x>
- Perinetti, G., Contardo, L., Biasati, A. S., Perdoni, L., & Castaldo, A. (2010). Dental malocclusion and body posture in young subjects: a multiple regression study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 65(7), 689–695. <http://doi.org/10.1590/S1807-59322010000700007>
- Planas, P. (2013). *Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO)*. (Ripano, Ed.) (3<sup>a</sup> ed.).
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2014). *Exercise Physiology for Health Fitness and Performance* (4<sup>o</sup> ed.).

- Pomarino, D., & Pomarino, A. (2014). Plantar Static Pressure Distribution in Healthy Individuals: Percentiles for the Evaluation of Forefoot Loading. *Foot & Ankle Specialist*, 7(4), 293–297. <http://doi.org/10.1177/1938640014528973>
- Prieto, T. E., Myklebust, J. B., Hoffmann, R. G., Lovett, E. G., & Myklebust, B. M. (1996). Measures of postural steadiness: Differences between healthy young and elderly adults. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 43(9), 956–966. <http://doi.org/10.1109/10.532130>
- Primozic, J., Franchi, L., Perinetti, G., Richmond, S., & Ovsenik, M. (2013). Influence of sucking habits and breathing pattern on palatal constriction in unilateral posterior crossbite--a controlled study. *The European Journal of Orthodontics*, 35(5), 706–712. <http://doi.org/10.1093/ejo/cjs086>
- Proffit, W. R., Fields, H. W. J., & Sarver, D. M. (2007). *Ortodontia Contemporânea*. (Elsevier, Ed.) (4<sup>o</sup> ed.).
- Reinfelder, S., Durlak, F., Barth, J., Klucken, J., & Eskofier, B. M. (2014). Wearable static posturography solution using a novel pressure sensor sole. In *2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (pp. 2973–2976). IEEE. <http://doi.org/10.1109/EMBC.2014.6944247>
- Reyes, A., Serret, L., Peguero, M., & Tanaka, O. (2014). Diagnosis and Treatment of Pseudo-Class III Malocclusion. *Case Reports in Dentistry*, 2014, 1–6. <http://doi.org/10.1155/2014/652936>
- Rusu, L., Neamtu, M. C., Rosulescu, E., Cosma, G., Dragomir, M., & Marin, M. I. (2014). Analysis of foot and ankle disorders and prediction of gait in multiple sclerosis rehabilitation. *European Journal of Medical Research*, 19, 73. <http://doi.org/10.1186/s40001-014-0073-5>
- Sabchuk, R. A. C., Bento, P. C. B., & Rodacki, A. L. F. (2012). Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 18(6), 404–408. <http://doi.org/10.1590/S1517-86922012000600012>
- Saito, E. T., Akashi, P. M. H., & Sacco, I. D. C. N. (2009). Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics (São Paulo, Brazil)*. <http://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100007>
- Sakaguchi, K., Mehta, N. R., Abdallah, E. F., Forgione, A. G., Hirayama, H., Kawasaki, T., & Yokoyama, A. (2007). Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 25(4), 237–249. <http://doi.org/10.1179/crn.2007.037>
- Salehi, P., Pakshir, H. R., & Hoseinib, S. A. R. (2015). Evaluating the Stability of Open Bite Treatments and Its Predictive Factors in the Retention Phase during Permanent Dentition. *Journal of Dentistry (Shiraz)*, 16(1), 22–29.

- Schmit, J. M., Regis, D. I., & Riley, M. A. (2005). Dynamic patterns of postural sway in ballet dancers and track athletes. *Experimental Brain Research*, 163(3), 370–378. <http://doi.org/10.1007/s00221-004-2185-6>
- Sforza, C., Tartaglia, G. M., Solimene, U., Morgun, V., Kaspranskiy, R. R., & Ferrario, V. F. (2006). Occlusion, sternocleidomastoid muscle activity, and body sway: a pilot study in male astronauts. *Cranio*: The Journal of Craniomandibular Practice, 24(1), 43–49. <http://doi.org/10.1179/crn.2006.008>
- Silva, A. S. da, Abdalla, R. J., & Fisberg, M. (2007). Incidência de lesões musculoesqueléticas em atletas de elite do basquetebol feminino. *Acta Ortopédica Brasileira*, 15(1). <http://doi.org/10.1590/S1413-78522007000100009>
- Stojanović, L. (2007). Etiological aspects of anterior open bite. *Medicinski Pregled*, 60(3-4), 151–155.
- Tabrizi, H. B., Abbasi, A., & Sarvestani, H. J. (2013). Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(2), 216–221.
- Tanaka, E. H., Santos, P. F., Reis, J. G., Rodrigues, N. C., Moraes, R., & Abreu, D. C. (2015). Is there a relationship between complaints of impaired balance and postural control disorder in community-dwelling elderly women? A cross-sectional study with the use of posturography. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(3), 186–193. <http://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0086>
- Tardieu, C., Dumitrescu, M., Giraudeau, A., Blanc, J.-L., Cheynet, F., & Borel, L. (2009). Dental occlusion and postural control in adults. *Neuroscience Letters*, 450(2), 221–224. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.12.005>
- Tecco, S., Colucci, C., Caraffa, A., Salini, V., & Festa, F. (2007). Cervical lordosis in patients who underwent anterior cruciate ligament injury: a cross-sectional study. *Cranio*: The Journal of Craniomandibular Practice, 25(1), 42–49.
- Ulusoy, A., & Bodrumlu, E. (2013). Management of anterior dental crossbite with removable appliances. *Contemporary Clinical Dentistry*, 4(2), 223. <http://doi.org/10.4103/0976-237X.114855>
- Vališ, M., Dršata, J., Kalfeřt, D., Semerák, P., & Kremláček, J. (2012). Computerised static posturography in neurology. *Open Medicine*, 7(3). <http://doi.org/10.2478/s11536-011-0152-8>
- Veli, I., Uysal, T., Ozer, T., Ucar, F. I., & Eruz, M. (2011). Mandibular asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*, 81(6), 966–974. <http://doi.org/10.2319/022011-122.1>
- Willems, T. M., Witvrouw, E., Delbaere, K., Philippaerts, R., De Bourdeaudhuij, I., & De Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in females--a

prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15(5), 336–345. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00428.x>

Winter, D. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*. [http://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](http://doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)

Zegan, G., Dascalu, C. G., Mavru, R. B., & Golovcencu, L. (2015). Risk factors and predictors of crossbite at children. *Revista Medico-Chirurgic i*, 119(2), 564–71.

Zemková, E. (2011). Assessment of balance in sport: Science and reality. *Serbian Journal of Sports Scienc*, 5(4), 127–139.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Aprovação da Comissão de Ética



Ex.ma Senhora  
**Ana Marta Bernardo Toureiro**

Monte de Caparica, 03 de junho de 2015

Ex.ma Senhora,

Venho comunicar-lhe que após entrega da nova documentação recomendada, o Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado "Relação entre alterações posturais estáticas, presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e ocorrência de lesões não traumáticas em jovens atletas", foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'MFM' or similar, written over the printed name.

Profª. Doutora Maria Fernanda de Mesquita

## Anexo 2 – Termo de Consentimento Informado



### Consentimento Informado

Código | IMP:EM.PE.17\_02

Monte de Caparica, 26 Novembro de 2014

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, na Unidade Curricular do Projeto de Trabalho final do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, sob a orientação da Doutora Catarina Afonso Godinho, solicita-se autorização para a participação no estudo “Relação entre alterações posturais estáticas, presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e a ocorrência de lesões não traumáticas em jovens atletas”, indivíduos entre os 12-18 anos, que pratiquem exercício físico regular e que estejam inscritos em clubes desportivos; com o objetivo de analisar a relação entre o aparelho estomatognático e a postura, analisar se as mordidas cruzadas e/ou abertas são causadoras de má postura e analisar se as alterações posturais estáticas, relacionadas com a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas, estão também relacionadas com a ocorrência de lesões desportivas não traumáticas.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios para a melhoria do conhecimento científico relativamente à influência da má oclusão sobre os desequilíbrios posturais, e que essa relação é propícia à ocorrência de lesões não traumáticas no contexto desportivo. A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

*(Riscar o que não interessa)*

**ACEITO/NÃO ACEITO** participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

---

*(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)*

---

*(Assinatura do(s) orientador(es))*



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

Mestrado Integrado em Medicina Dentária – Projecto de trabalho final

*“Relação entre alterações posturais estáticas, presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e a ocorrência de lesões não traumáticas em jovens atletas”*

**A. Objetivos do estudo:**

- Analisar a relação entre o aparelho estomatognático e a postura;
- Avaliar se as mordidas cruzadas e/ou abertas são causadoras de má postura;
- Analisar se as alterações posturais estáticas, relacionadas com a presença de mordidas cruzadas e/ou abertas, estão também relacionadas com a ocorrência de lesões desportivas não traumáticas;

**B. Informações recolhidas aos atletas**

- Informação pessoal (Nota: *A identificação do atleta será confidencial. A cada atleta lhe será atribuído um código de identificação individual. A informação individual só será disponibilizada aos investigadores directamente envolvidos no estudo*);
- Informação desportiva (posição em campo, nº horas de treinos semanais, nº competições mensais, etc.);
- Questionário sobre o historial de lesões desportivas;
- Observação clínica intra e extra-oral (breve observação da cavidade oral do atleta);
- Análise postural-estática, através da plataforma de pressão plantar *RScan* – análise através da pressão plantar;

**C. Atletas a avaliar:**

- Todos os atletas nascidos entre 2003 e 1997

**D. Será necessário:**

- Assinatura do consentimento informado, por parte dos responsáveis legais pelos participantes menores;
- Presença de uma sessão de avaliação com os atletas de cada escalão, com duração aproximada de 1h;

Anexo 4 – Questionário sobre o historial de Lesões Não-traumáticas

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

Mestrado Integrado em Medicina Dentária – Projecto de trabalho final

*“Relação entre alterações posturais estáticas, presença de mordidas cruzadas e/ou abertas e a ocorrência de lesões não traumáticas em jovens atletas”*

**Informação pessoal do atleta**

1. Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
2. Género: M ☐ F ☐
4. Ano de escolaridade: \_\_\_\_\_
5. Local de residência: \_\_\_\_\_
6. Contacto: - E-mail: \_\_\_\_\_  
-Telemóvel: \_\_\_\_\_
7. Código de identificação: \_\_\_\_\_

*A identificação do atleta será confidencial. Cada atleta terá um código de identificação individual, a fim de individualizar cada participante.*

# Questionário

1. Durante o seu percurso desportivo, já teve alguma lesão, não provocada por outro jogador ou objeto, que o impedisse de treinar ou limitasse o treino?

☐ SIM

☐ NÃO

2. Quais os locais/local do corpo?

☐ PÉ ESQUERDO

☐ PÉ DIREITO

☐ TORNOZELO ESQUERDO

☐ TORNOZELO DIREITO

☐ CANELA ESQUERDA

☐ CANELA DIREITA

☐ GÉMEO ESQUERDO

☐ GÉMEO DIREITO

☐ JOELHO ESQUERDO

☐ JOELHO DIREITO

☐ COXA ESQUERDA

☐ COXA DIREITA

☐ GLÚTEO ESQUERDO

☐ GLÚTEO DIREITO

☐ COSTAS – REGIÃO LOMBAR (INFERIOR)

☐ COSTAS – REGIÃO TORÁCICA (MÉDIA)

☐ COSTAS – REGIÃO CERVICAL (SUPERIOR)

☐ OMBRO ESQUERDO

☐ OMBRO DIREITO

☐ FACE

☐ OUTRO QUAL? \_\_\_\_\_

3. Já teve alguma lesão no mesma região mais que uma vez?

☐ SIM ONDE? \_\_\_\_\_

☐ NÃO

Anexo 5 – Registo da observação clínica do participante (CRF)

## ***CRF – Case Report Form***

### CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:

### **Informação desportiva**

1. Modalidade:
2. Posição em campo:
3. Nº treinos semanais:
4. Nº horas de treinos semanais:
5. Tempo de treino diário: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min
6. Nº competições mensais:
7. Nível de competição:
8. Anos de prática desportiva:

### **Informação Clínica**

#### Exame extra-oral

9. Assimetrias faciais:

#### Exame intra-oral

10. Dentição:
11. Classificação de Angle:
12. Tipo de mordida no plano transversal:
13. Tipo de mordida no plano frontal:
14. Linha média:
15. Observações:

